

**PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG MAIZENA, TEPUNG TAPIOKA, DAN  
TEPUNG TERIGU TERHADAP KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN  
ORGANOLEPTIK REMPEYEK**

Oleh:

**LARASATI WIDYORETNO**

**NIM 115100401111025**

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Teknologi Pertanian**




**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2018**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Tugas Akhir : Pengaruh Substitusi Tepung Maizena, Tepung Tapioka,  
dan Tepung Terigu Terhadap Karakteristik Fisikokimia  
Dan Organoleptik Rempeyek


Nama Mahasiswa : Larasati Widyoretno  
NIM : 115100401111025  
Jurusan : Teknologi Hasil Pertanian  
Fakultas : Teknologi Pertanian

Dosen Pembimbing 1,



Erni Sofia Murtini, STP, MP, PhD  
NIP. 19731020 20011 2001

Dosen Pembimbing 2,



Indria Purwantiningrum, STP, M.Si  
NIP. 19791017 200501 2 001

Tanggal Persetujuan : .....


## LEMBAR PENGESAHAN


Judul Tugas Akhir : Pengaruh Substitusi Tepung Maizena, Tepung Tapioka,  
dan Tepung Terigu Terhadap Karakteristik Fisikokimia  
Dan Organoleptik Rempeyek

Nama Mahasiswa : Larasati Widyoretno  
NIM : 115100401111025  
Jurusan : Teknologi Hasil Pertanian  
Fakultas : Teknologi Pertanian

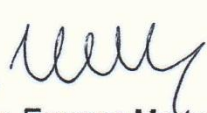
Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

  
Erni Sofia Murtini, STP, MP, PhD  
NIP. 19731020 20011 2 001


  
Indria Purwantiningrum, STP, M.Si  
NIP. 19791017 200501 2 001

Dosen Penguji,

  
Dr. Erryana Martati, STP, MP  
NIP. 19691126 199903 2 003



Ketua Jurusan,

  
Prof. Dr. Teti Estiasih, STP, MP  
NIP. 19701226 200212 2 001

Tanggal Pengesahan : ..... september 2018 .....

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Larasati Widyoretno  
NIM : 115100401111025  
Jurusan : Teknologi Hasil Pertanian  
Fakultas : Teknologi Pertanian  
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Substitusi Tepung Maizena, Tepung Tapioka,  
Dan Tepung Terigu Terhadap Karakteristik Fisikokimia Dan  
Organoleptik Rempeyek

Menyatakan bahwa,

Skripsi dengan judul di atas merupakan karya asli penulis tersebut di atas.  
Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan ini tidak benar, saya bersedia  
dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Malang, Agustus 2018  
Pembuat Pernyataan,



Larasati Widyoretno  
NIM 115100401111025

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan pada tanggal 13 Juni 1993 di Malang, Jawa Timur. Penulis merupakan anak kedua dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Wahyu Edi Purwanto dan Ibu Nuniek Retno Handajani.

Penulis memulai pendidikan di SD Islam Alma'arif 02 Singosari pada tahun 1999 dan menamatkannya pada tahun 2005. Kemudian melanjutkan pendidikan di SMPN 1 Singosari dan lulus pada tahun 2008. Lalu pada tahun yang sama melanjutkan pendidikan di SMAN 5 Malang dan selesai pada tahun 2011. Selepas SMA, penulis menempuh pendidikan strata 1 di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya. Penulis berhasil menuntaskan pendidikan di Universitas Brawijaya Malang pada tahun 2016.

Selama masa perkuliahan di Universitas Brawijaya, penulis juga aktif dalam kegiatan organisasi (non akademik). Penulis bergabung dalam Himpunan Mahasiswa Teknologi Hasil Pertanian (HIMALOGISTA) sejak tahun 2011 dan pernah menjabat sebagai Kadiv Strategi Komunikasi Eksternal dan Teknologi Informasi pada periode 2013-2014. Penulis juga bergabung dalam INDREA (Indonesia-Korea) Club pada tahun 2013.



repository.ub.ac.id

LARASATI WIDYORETNO. 115100401111025. **Pengaruh Substitusi Tepung Maizena, Tepung Tapioka, Dan Tepung Terigu Terhadap Karakteristik Fisikokimia Dan Organoleptik Rempeyek.** SKRIPSI. Dosen Pembimbing : 1. Erni Sofia Murtini, STP, MP, PhD, 2. Indria Purwantiningrum, STP, M.Si

---

## RINGKASAN

Rempeyek merupakan produk gorengan dari tepung beras yang dicampur dengan air dan diberi bumbu (terutama garam dan bawang putih). Aspek kualitas rempeyek yang menentukan penerimaan konsumen adalah tekstur. Rempeyek yang dibuat dari adonan tepung beras saja menghasilkan produk gorengan yang agak keras (tidak renyah) dan cenderung berminyak.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh jenis tepung dan proporsi penambahannya terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik rempeyek yang dihasilkan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama yaitu jenis tepung yang terdiri atas 3 jenis tepung (tapioka, terigu, dan maizena). Faktor kedua yaitu proporsi tepung beras : tepung lain yang terdiri dari 3 taraf (75% : 25%, 62,5% : 37,5%, dan 50% : 50%), sehingga didapatkan 9 kombinasi perlakuan dan setiap perlakuan dilakukan 3 kali ulangan. Parameter yang dianalisa antara lain kadar air, kadar lemak, daya patah, tingkat warna, dan organoleptik (aroma, rasa, warna dan tekstur). Data diperoleh dari hasil perhitungan menggunakan ANOVA, kemudian diuji lanjut DMRT dan BNT dengan selang kepercayaan 5%, dimana perlakuan terbaik dipilih dengan metode indeks efektifitas (De Garmo *et al*, 1984). Hasil perlakuan terbaik dibandingkan dengan kontrol yaitu rempeyek yang terbuat dari 100% dari tepung beras.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan jenis tepung dan proporsi tepung terhadap kadar air, kadar lemak, daya patah, nilai kecerahan (L), nilai kemerahan (a\*) dan nilai kekuningan (b\*) rempeyek. Perlakuan terbaik produk dari segi organoleptik maupun fisiko kimia diperoleh pada rempeyek dengan proporsi tepung beras 62,5% : tepung tapioka 37,5% dengan hasil analisis kadar air 1,08%, kadar lemak 36,77%, daya patah 1,97 N, kecerahan (L) 59,63, kemerahan (a\*) 2,73 dan kekuningan (b\*) 23,10.

Kata Kunci : Rempeyek, Kerenyahan, Tepung Beras, Tapioka, Terigu, Maizena

repository.ub.ac.id

LARASATI WIDYORETNO. 115100401111025. **The Influence of Maizena, Tapioca, and Wheat Flour Substitution Toward Physical, Chemical, and Organoleptic Characteristic of Rempeyek.** SKRIPSI. Lecturers :  
1. Erni Sofia Murtini, STP, MP, PhD, 2. Indria Purwantiningrum, STP, M.Si

---

## SUMMARY

Rempeyek is a fried product from rice flour mixed with water and given spices (especially salt and garlic). The quality aspect of rempeyek that determines consumer acceptance is texture. Rempeyek made from rice flour mixture produces fried products that are rather hard (not crispy) and tend to be oily.

This study is conducted to determine the effect of flour types and the proportion of addition to the physicochemical and organoleptic properties of rempeyek. Randomized Block Design (RBD) used as experimental design with two factors. The first factor is the type of flour consisting of 3 types of flour (rice flour : tapioca, rice flour : wheat flour, and rice flour : corn starch). The second factor is the proportion of rice flour: other flour consisting of 3 levels (75% : 25%, 62.5% : 37.5% , and 50% : 50%). There are 9 combinations with 3 replications. Parameters analyzed included water content, fat content, fracture power, color level, and organoleptic (color, aroma, taste and texture). Data is analyzed using ANOVA method followed by DMRT or BNT at credibility 5%. The best treatment was selected using index of effectiveness. The best combination compare with control. Control was a rempeyek which made from 100% rice flour.

The best treatment in terms of organoleptic and physicochemical characteristic is rempeyek with 62.5% rice flour : 37.5% tapioca flour. The physicochemical characteristic of the best treatment contain 1.08% water content, 36.77% fat content, 1.97 N fracture power, 59.63 brightness (L), 2.73 redness (a\*) and 23.10 yellowish (b\*).

Keyword : Rempeyek, Crunchiness, Rice Flour, Tapioca, Flour, Maizena

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian dengan judul “Pengaruh Substitusi Tepung Maizena, Tepung Tapioka, Dan Tepung Terigu Terhadap Karakteristik Fisikokimia Dan Organoleptik Rempeyek”. Skripsi ini ditulis sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Strata-1 pada Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya.

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung, diantaranya:

1. Ibu Nuniek R.H., Bapak W.E. Purwanto, E.M. Dananjaya, Riska Renistianah, Shindi Farah Aini, Yudhistiro Lilo Pambudi, dan keluarga besar yang selalu memberikan dukungan dan doa.
2. Erni Sofia Murtini, STP, MP, PhD dan Indria Purwantiningrum, STP, M.Si selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan dan motivasi yang sangat berarti bagi penulis.
3. Dr. Erryana Martati STP, M.P selaku dosen penguji skripsi yang telah memberi bimbingan dan saran.
4. Ratna Yulianingsih, Rosyidah Yuniarrachman, Annisa Oktafianti dan Fatima Nurul Alissa serta Keluarga THP 2011 yang menemani penulis selama masa perkuliahan
5. Ajeng Andira, Rusdiani Fitriah, dan Hanifa Rahmawati sebagai sahabat yang menemani selama penelitian dan penulisan laporan.
6. Ika Ganis, Ceerinda M.J., Kusuma Husninsa, Rizki Ashadi, Arif Ashari, Dimas Agung, Rifan Rantaba, Faisal Fadli, Antok Wiji, Lutfi Rachmawati, Zhafarina Ludwika, Denny S.H.C, dan Afa Arifin sebagai sahabat dalam berbagi segala hal.
7. Semua pihak yang telah membantu penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Penulis berharap semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat kepada semua pihak yang memerlukannya.

Malang, Agustus 2018

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b> .....	<b>iv</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>v</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiii</b>
 <b>I. PENDAHULUAN</b> .....	 <b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Hipotesis.....	3
 <b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	 <b>4</b>
2.1 Rempeyek.....	4
2.2 Tepung.....	4
2.2.1 Tepung Beras.....	6
2.2.2 Tepung Tapioka.....	7
2.2.3 Tepung Terigu.....	8
2.2.4 Tepung Maizena.....	9
2.3 Bumbu-Bumbu.....	9
2.3.1 Garam.....	9
2.3.2 Bawang Putih.....	10
2.3.3 Ketumbar.....	10
2.3.4 Kemiri.....	11
2.3.5 Air.....	12
2.3.6 Minyak Goreng.....	13
2.4 Proses Pembuatan Rempeyek.....	14
2.4.1 Penimbangan.....	14
2.4.2 Pencampuran.....	14
2.4.3 Penggorengan.....	15
2.4.4 Pengemasan.....	16
 <b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	 <b>17</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	17
3.2 Bahan dan Alat Penelitian.....	17
3.3 Metode Penelitian.....	17
3.4 Prosedur Penelitian.....	18
3.5 Pengamatan dan Analisis Data.....	20
3.6 Diagram Alir.....	21

<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>22</b>
4.1 Sifat Kimia dan Fisik Rempeyek.....	22
4.1.1 Kadar Air.....	22
4.1.2 Kadar Lemak.....	23
4.1.3 Daya Patah .....	24
4.1.4 Warna .....	26
4.2 Sifat Organoleptik .....	29
4.2.1 Warna .....	29
4.2.2 Aroma .....	30
4.2.3 Rasa .....	31
4.2.4 Tekstur.....	32
4.3 Pemilihan Perlakuan Terbaik .....	33
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>36</b>
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran.....	36
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>37</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>41</b>

## DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
2.1	Komposisi Kimia Tepung Beras (per 100 gram bahan) .....	6
2.2	Komposisi Kimia Tepung Tapioka (per 100 gram bahan).....	7
2.3	Komposisi Kimia Tepung Terigu (per 100 gram bahan) .....	8
2.4	Komposisi Kimia Tepung Maizena (per 100 gram bahan).....	9
2.5	Komposisi Kimia Garam (per 100 gram bahan) .....	10
2.6	Komposisi Kimia Bawang Putih (per 100 gram bahan) .....	11
2.7	Komposisi Kimia Ketumbar (per 100 gram bahan).....	11
2.8	Komposisi Kimia Kemiri (per 100 gram bahan) .....	12
2.9	Standar Mutu Air Berdasarkan SNI 01-3553-1994.....	13
3.1	Formulasi Rempeyek.....	19
4.1	Rerata Kadar Air Rempeyek .....	22
4.2	Rerata Kadar Lemak Rempeyek.....	23
4.3	Rerata Daya Patah Rempeyek .....	25
4.4	Rerata Nilai Kecerahan Rempeyek.....	26
4.5	Rerata Nilai Kemerahan Rempeyek.....	28
4.6	Rerata Nilai Kekuningan Rempeyek .....	29
4.7	Rerata Kesukaan Warna Rempeyek.....	30
4.8	Rerata Kesukaan Aroma Rempeyek.....	31
4.9	Rerata Kesukaan Rasa Rempeyek.....	32
4.10	Rerata Kesukaan Tekstur Rempeyek.....	32
4.11	Nilai Perlakuan Terbaik Berdasarkan Parameter Organoleptik.....	33
4.12	Nilai Perlakuan Terbaik Berdasarkan Parameter Fisiko Kimia .....	34

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
2.1	Rempeyek .....	4
2.2	Rantai Lurus Amilosa dan Rantai Bercabang Amilopektin .....	5
3.1	Diagram Alir Pembuatan Rempeyek.....	21



## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1	Prosedur Analisis .....	41
2	Formulir Isian untuk Uji <i>Hedonic</i> .....	44
3	Lembar Pemilihan Perlakuan Terbaik .....	45
4	Data Perhitungan Hasil Analisis Kadar Air (%) Rempeyek.....	46
5	Data Perhitungan Hasil Analisis Kadar Lemak (%) Rempeyek .....	48
6	Data Perhitungan Hasil Analisis Daya Patah Rempeyek .....	50
7	Data Perhitungan Hasil Analisis Warna Rempeyek.....	52
8	Data Perhitungan Hasil Analisis Organoleptik Warna Rempeyek.....	57
9	Data Perhitungan Hasil Analisis Organoleptik Aroma Rempeyek.....	59
10	Data Perhitungan Hasil Analisis Organoleptik Rasa Rempeyek.....	61
11	Data Perhitungan Hasil Analisis Organoleptik Tekstur Rempeyek .....	63
12	Data Perhitungan Perlakuan Terbaik Organoleptik Rempeyek .....	65
13	Data Perhitungan Perlakuan Terbaik Fisikokimia Rempeyek .....	67
14	Gambar Hasil Analisis .....	69





## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Produk pangan dalam bentuk gorengan banyak beredar di masyarakat. Produk pangan gorengan tersebut antara lain opak, rempeyek, kerupuk, emping, dan rengginang. Produk pangan gorengan tersebut sebagian besar berbahan dasar tepung. Tekstur produk pangan gorengan yang renyah menjadi daya tarik untuk mengonsumsinya.

Rempeyek merupakan produk gorengan yang cocok sebagai pelengkap makanan atau sebagai cemilan. Secara umum, rempeyek adalah gorengan tepung beras yang dicampur dengan air hingga membentuk adonan kental, diberi bumbu (terutama garam dan bawang putih), dan diberi bahan pengisi. Bahan pengisi rempeyek yang umum di masyarakat adalah kacang tanah, kacang hijau, ketumbar, ikan teri, ebi, dan udang kecil. Cita rasa rempeyek yang enak dan harga yang sangat terjangkau membuat rempeyek sangat digemari masyarakat Indonesia sebagai makanan khas nusantara.

Pembuatan produk keripik atau rempeyek umumnya berbahan baku pati. Menurut Edianti *et al* (2006), pemilihan pati sebagai bahan baku produk gorengan umumnya didasarkan pada komposisi amilosa-amilopektinnya. Perbandingan amilosa dan amilopektin dapat menentukan tekstur rempeyek. Komposisi amilosa-amilopektin setiap pati berbeda-beda dan menentukan perbedaan sifat pengembangannya. Kandungan amilopektin yang tinggi dapat menyebabkan suspensi pati membutuhkan waktu yang lama untuk beretrogradasi dibandingkan dengan suspensi pati yang memiliki kadar amilosa yang tinggi (Eliasson, 2006). Pati yang mempunyai kandungan amilopektin lebih tinggi memungkinkan terjadinya pengembangan yang lebih besar sehingga akan terbentuk tekstur yang lebih renyah.

Tekstur dari rempeyek merupakan aspek kualitas terpenting yang menentukan penerimaan konsumen. Bagian penting dari tekstur rempeyek adalah kerenyahan dan kekerasan. Tepung yang umum digunakan untuk rempeyek adalah tepung beras, namun penggunaan tepung beras saja menghasilkan produk rempeyek yang kurang baik. Penggunaan adonan tepung beras saja, biasanya menghasilkan produk gorengan yang agak keras (tidak renyah) dan cenderung berminyak. Pada umumnya masyarakat menambahkan bahan lain seperti telur, santan, air kapur sirih, atau sejumlah tepung lain pada

adonan rempeyek untuk meningkatkan kerenyahan dan mengurangi kekerasan dari produk gorengan tersebut.

Pada penelitian Paramida dkk (2013) tentang studi pembuatan rempeyek bercita rasa daun kayu manis dengan menggunakan bahan baku tepung beras dan tapioka diperoleh hasil perlakuan terbaik dengan jumlah daun kayu manis 4% serta perbandingan tepung beras dan tapioka 62,5% : 37,5%. Sedangkan pada penelitian Nadifah dkk (2016) tentang sifat fisik, kimia, dan organoleptik rempeyek berbahan mocaf diperoleh hasil perlakuan terbaik dengan formulasi penambahan 10% tepung mocaf.

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian mengenai kombinasi tepung beras dengan tepung lain untuk menghasilkan rempeyek yang diminati oleh konsumen. Tepung yang dimaksud dalam penelitian ini adalah tepung tapioka, tepung terigu dan tepung maizena. Pemilihan tepung tapioka dan tepung terigu karena umumnya digunakan dalam pembuatan kerupuk. Sedangkan pemilihan tepung maizena disebabkan karena tepung maizena memberikan tekstur mudah digigit dan renyah pada produk kue kering. Masing-masing tepung tersebut mempunyai perbedaan dalam kandungan amilosa dan amilopektin sehingga dapat mempengaruhi kualitas rempeyek yang dihasilkan. Sehubungan dengan hal itu, maka perlu diketahui formulasi adonan yang paling sesuai untuk produk rempeyek, yaitu apa jenis tepung yang sesuai dan berapa komposisi penyusunnya. Tinjauan analisis sifat-sifatnya meliputi karakteristik fisikokimia dan organoleptik.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu

1. Apakah ada pengaruh substitusi tepung maizena, tepung tapioka, dan tepung terigu terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik rempeyek.
2. Apakah ada pengaruh proporsi tepung yang digunakan terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik rempeyek.
3. Bagaimana interaksi antara formulasi tepung beras dan jenis tepung lain (maizena, tapioka, dan terigu) terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik rempeyek.
4. Bagaimana perlakuan yang menghasilkan rempeyek terbaik baik dari parameter organoleptik maupun parameter fisikokimia.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini ialah

1. Mengetahui pengaruh substitusi tepung maizena, tepung tapioka, dan tepung terigu terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik rempeyek.
2. Mengetahui proporsi penambahan beberapa jenis tepung dalam pembuatan rempeyek.
3. Mempelajari interaksi antara formulasi tepung beras dan jenis tepung lain (maizena, tapioka, dan terigu) terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik rempeyek.
4. Mengetahui perlakuan yang menghasilkan rempeyek terbaik baik dari parameter organoleptik maupun parameter fisikokimia.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini yaitu dapat menghasilkan produk rempeyek yang renyah. Penelitian ini juga bermanfaat untuk mengetahui karakteristik fisikokimia dan organoleptik rempeyek dengan penambahan beberapa jenis tepung.

### 1.5 Hipotesa

Hipotesa penelitian ini adalah diduga terdapat pengaruh dan interaksi antara jenis tepung dengan proporsi tepung yang digunakan terhadap penilaian fisikokimia dan organoleptik rempeyek

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Rempeyek

Rempeyek atau peyek adalah sejenis makanan pelengkap dari kelompok gorengan. Secara umum, rempeyek adalah gorengan tepung beras yang dicampur dengan air hingga membentuk adonan kental, diberi bumbu (terutama garam dan bawang putih), dan diberi bahan pengisi yang khas, biasanya biji kacang tanah atau kedelai. Peran tepung di sini adalah sebagai pengikat. Pengisi dapat juga berasal dari bahan pangan hewani berukuran kecil, seperti ikan teri, ebi, udang kecil, jangkrik, atau laron (Paramida, 2013).



**Gambar 2.1.** Rempeyek Kacang (Kobe, 2018)

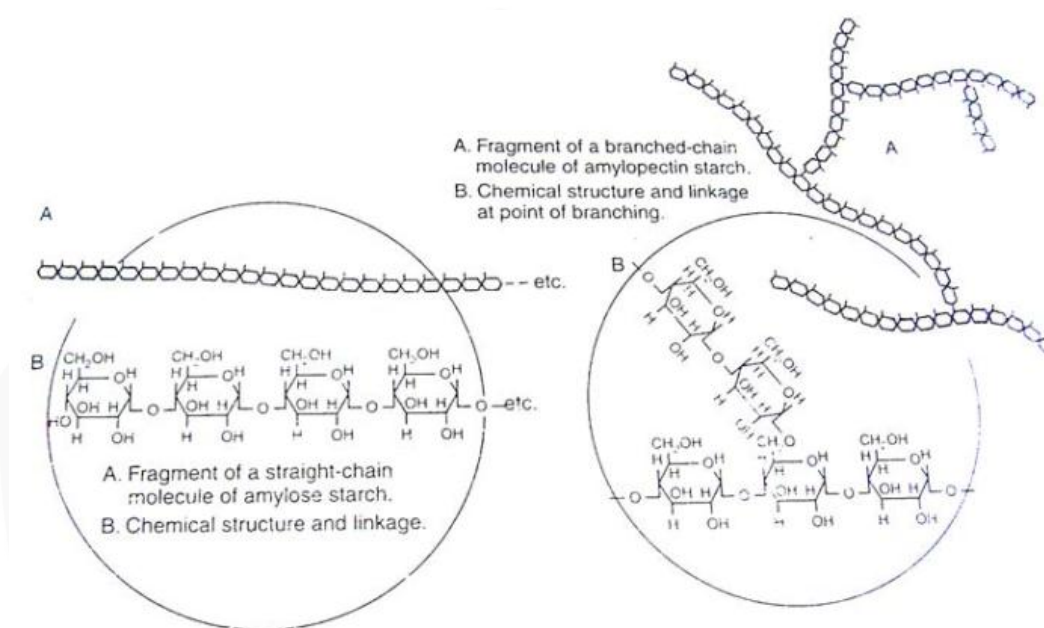
Beberapa faktor yang perlu diperhatikan pada pembuatan rempeyek yaitu tekstur, warna, kandungan minyak dan masa simpan untuk mempertahankan mutu organoleptiknya. Semua faktor tersebut selain tergantung pada sifat bahan dasar juga tergantung pada proses pengolahannya (Hizatulloh, 2017).

### 2.2 Tepung

Tepung merupakan polisakarida terbuat dari unit glukosa yang bersambung membentuk rantai panjang. Pati tersimpan dalam bentuk energi tanaman. Tanaman membentuk molekul-molekul tepung menjadi amiloplas yang tersimpan dalam bentuk granul-granul, yang mempunyai garis tengah bervariasi antara 2-130  $\mu\text{m}$ . Ukuran dan bentuk dari granul merupakan karakteristik dari tanaman sebagai sumber pati. Terdapat dua tipe molekul glukosa di dalam pati yaitu amilosa dan amilopektin (Parker 2003).

Molekul pati mempunyai gugus hidrofilik yang dapat menyerap air. Bagian yang amorf dapat menyerap air dingin sampai dengan 30%. Pemanasan pati dapat meningkatkan daya serap air sampai 60% (Winarno, 2004). Penyerapan

air yang besar disebabkan karena pecahnya ikatan hidrogen pada bagian yang amorf. Perubahan volume dan penyerapan air awalnya masih bersifat *reversible*. Pecahnya bagian amorf pada suhu tertentu akan diikuti oleh pecahnya granula. Suhu pada saat granula pecah disebut suhu gelatinisasi. Perubahan-perubahan yang terjadi saat suhu gelatinisasi tercapai akan bersifat *irreversible* (Hoseney, 1998 dalam Mariana, 2010). Gambaran rantai lurus molekul amilosa dan rantai bercabang molekul amilopektin dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini.



**Gambar 2.2.** Rantai lurus amilosa dan rantai bercabang amilopektin (Parker, 2003)

Menurut Parker (2003) molekul amilose membentuk gel, hal ini karena cabang lurus dapat melintang satu sama lain sehingga berikatan. Percabangan molekul amilopektin menjadi kental pada saat pemasakan. Pada saat berbeda mempunyai perbedaan relatif antara amilose dan amilopektin. Amilose dapat membentuk gel baik dimasak maupun dicampur dengan air dingin. Jenis tepung yang tidak mempunyai amilose tidak membentuk gel. Molekul amilose yang larut seperti butir-butir dan akan mengembang selama proses gelatinisasi. Tepung mulai terjadi gelatinisasi pada suhu antara 140-158°F atau 60-70°C dan proses gelatinisasi ini tergantung dari jenis pati. Tepung yang dimasak dengan air maka menjadi butiran-butiran dan akan meningkatkan dispersi kekentalan sampai tingkat kekentalan memuncak. Dispersi juga meningkatkan tembus cahaya. Menurut Aberle *et al.* (2001) bahan campuran ini mempunyai fungsi diantaranya memperbaiki stabilitas adonan daging, meningkatkan daya ikat air, meningkatkan



tekstur dan cita rasa, menurunkan susut masak, memperbaiki sifat potongan serta mengurangi biaya produksi.

### 2.2.1 Tepung Beras

Tepung beras merupakan salah satu alternatif bahan dasar dari tepung komposit yang terdiri atas karbohidrat, lemak, protein, mineral dan vitamin. Tepung beras adalah produk setengah jadi untuk bahan baku industri lebih lanjut. Pembuatan tepung beras membutuhkan waktu selama 12 jam dengan cara beras direndam dalam air bersih, ditiriskan, dijemur, dihaluskan dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh (Hasnelly dan Sumartini, 2011).

Pati terdiri dari dua fraksi yang dapat dipisahkan dengan air panas. Fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi tidak larut disebut amilopektin. Perbandingan kedua golongan pati ini dapat menentukan warna dan teksur nasi. Berdasarkan kandungan amilosanya beras dibedakan dari amilosa tinggi sampai amilosa rendah secara berturut-turut adalah kadar amilosa tinggi >25%, kadar amilosa sedang 20-25%, dan kadar amilosa rendah 10-20% serta beras ketan dengan kadar amilosa <10% (Dianti, 2010). Komposisi zat gizi pada tepung beras per 100 g bahan dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1. Komposisi kimia tepung beras (per 100 gram bahan)

Komponen	Unit	Nilai per 100 gram
Kalori	kcal	366
Air	g	11,89
Protein	g	5,95
Lemak	g	1,42
Karbohidrat	g	80,13
Serat	g	2,40
Gula	g	0,12

USDA (2018)

Tepung beras bisa digunakan sebagai pelapis awal yang dicampur dengan tepung terigu. Mutu tepung beras mempengaruhi kemampuannya melapisi bahan baku. Tepung beras juga bisa ditambahkan pada adonan pencelup. Tepung beras mudah larut dalam air dan dapat membantu tepung terigu membentuk tekstur yang renyah dan padat. Tepung beras bisa dicampur dengan tepung tapioka untuk digunakan sebagai *breader flour*. Hasil pelapisan akhir dengan campuran tepung beras relatif lebih halus permukaannya, sehingga kesan *flaky* atau berkerut kurang tampak (Yuyun, 2007).

### 2.2.2 Tepung Tapioka

Tapioka adalah pati yang diperoleh dari ekstraksi ubi kayu melalui proses pamarutan, pemerasan, penyaringan, pengendapan pati, dan pengeringan. Natrium metabisulfit ditambahkan dalam pembuatan tapioka untuk memperbaiki warna sehingga tapioka menjadi putih bersih (Astawan, 2003).

Tepung tapioka adalah granula pati yang banyak terdapat dalam sel ubi kayu. Tepung tapioka mengandung amilosa 17% dan amilopektin 83% dengan ukuran granula 3-35  $\mu\text{m}$ . Selisih antara amilosa dan amilopektin yang cukup tinggi ini, menyebabkan proses penyerapan air selama pemasakan cukup tinggi. Berdasarkan besar kecilnya air yang diserap dalam granula pati, akan menentukan daya kembang pada saat pemasakan. Semakin tinggi air terikat, semakin besar pula daya kembangnya. Kelebihan tepung tapioka adalah warnanya putih, mengandung mikroba rendah serta daya kembangnya yang tinggi (Ernawati, 2003). Komposisi zat gizi pada tepung tapioka per 100 g bahan dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2. Komposisi kimia tepung tapioka (per 100 gram bahan)

Komponen	Unit	Nilai per 100 gram
Kalori	kcal	375
Air	g	12
Protein	g	0,0
Lemak	g	0,0
Karbohidrat	g	87,5

USDA (2018)

Tepung tapioka memberikan tekstur yang keras, tetapi mudah digigit. Kemampuan tapioka untuk mengeras lebih tahan lama dibandingkan dengan tepung lainnya. Tepung tapioka cocok untuk jenis lauk *crispy* yang lapisannya tipis. Tapioka biasanya dicampurkan pada adonan pencelup. Disamping membantu member tekstur renyah, tepung tapioka dapat mempertahankan air dalam adonan. Namun, tepung ini kurang cocok untuk pelapis awal karena akan meninggalkan rasa lengket pada bahan lauk karena sifat tepung tapioka cenderung kenyal. Begitu pun pada penggunaan sebagai pelapis akhir. Tepung tapioka akan menghasilkan lapisan yang cenderung kasar dan lengket seperti permen karet (Yuyun, 2007).

Tapioka dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku ataupun campuran pada berbagai macam produk antara lain kerupuk dan kue lainnya. Tapioka juga dapat

dimanfaatkan sebagai bahan pengental (*thickener*), bahan pengisi, dan bahan pengikat pada industri makanan olahan (Astawan, 2003).

### 2.2.3 Tepung Terigu

Tepung terigu merupakan tepung yang dihasilkan dari hasil penggilingan biji gandum. Keistimewaan tepung terigu jika dibanding dengan sereal lainya adalah kemampuannya membentuk gluten pada adonan sehingga tidak mudah hancur pada proses pemasakan. Gluten merupakan protein tidak larut air yang hanya terdapat pada tepung terigu. Gluten memberikan sifat liat/elastis dan licin pada adonan roti (Muchtadi *et al.*, 2013).

Tepung terigu umumnya digunakan sebagai bahan dasar pembuat kue, mie dan roti. Kadar protein tepung terigu berkisar antara 8-14%. Gandum yang telah diolah menjadi tepung terigu menurut (Rustandi, 2011) dapat digolongkan menjadi 3 tingkatan yang dibedakan berdasarkan kandungan protein yang dimiliki, yakni: *Hard flour* (kandungan protein 12%-14%) Tepung ini mudah dicampur dan difermentasikan, memiliki daya serap air tinggi, elastis, serta mudah digiling. Jenis tepung ini cocok untuk membuat roti, mie, dan pasta. *Medium flour* (kandungan protein 10,5%-11,5%) Tepung ini cocok untuk membuat adonan dengan tingkat fermentasi sedang, seperti donat, bakso, cake, dan muffin. *Soft flour* (kandungan protein 8%-9%) Tepung ini memiliki daya serap rendah, sukar diuleni, dan daya pengembangan rendah. Tepung ini cocok untuk membuat kue kering, biskuit, pastel. Komposisi zat gizi pada tepung terigu per 100 g bahan dapat dilihat pada tabel 2.3.

Tabel 2.3. Komposisi kimia tepung terigu (per 100 gram bahan)

Komponen	Unit	Nilai per 100 gram
Kalori	kcal	361
Air	g	13,36
Protein	g	11,98
Lemak	g	1,66
Karbohidrat	g	72,53
Serat	g	2,40
Gula	g	0,31

USDA (2018)

Tepung terigu merupakan bahan utama untuk membuat lapisan lauk renyah dan sedap. Terigu yang baik dan berprotein tinggi dapat menyerap air dan udara lebih banyak. Adonan tepung yang banyak mengikat udara akan

berbintil-bintil ketika digoreng sehingga terasa renyah saat digigit. Bintil-bintil tersebut sebenarnya merupakan gelembung udara yang timbul karena adanya gluten dalam tepung terigu yang bersifat mengurung udara. Hal itu pula yang membuat permukaan gorengan menjadi mengembang (Yuyun, 2007).

#### 2.2.4 Tepung Maizena

Tepung Maizena atau Tepung Pati Jagung adalah bahan makanan yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Maizena sebenarnya sebuah merek tepung pati jagung yang sangat populer di Mexico. Tepung maizena meski jarang digunakan sebagai bahan utama pada pembuatan *cake* dan *cookies*, tapi selalu menjadi bahan pembantu untuk mendapatkan tekstur sempurna. Maizena dipakai sebagai bahan untuk merenyahkan produk *cookies*, sedangkan pada resep *cake*, maizena adalah bahan untuk melembutkan. Penggunaannya berkisar 10% s/d 20% dari bahan tepung terigu, sebab kalau terlalu banyak *cake* dan *cookies* akan mudah berjamur atau tidak awet. Komposisi zat gizi pada tepung maizena per 100 g bahan dapat dilihat pada tabel 2.4.

Tabel 2.4. Komposisi kimia tepung maizena (per 100 gram bahan)

Komponen	Unit	Nilai per 100 gram
Kalori	kcal	361
Air	g	10,9
Protein	g	6,9
Lemak	g	3,8
Karbohidrat	g	76,8

USDA, 2018

### 2.3 Bumbu-Bumbu

#### 2.3.1 Garam

Garam dapur (NaCl) banyak digunakan dalam industri pangan. Garam dengan konsentrasi rendah berfungsi sebagai pembentuk cita rasa, dalam konsentrasi cukup tinggi berperan sebagai pengawet. Garam akan terionisasi dan menarik sejumlah molekul air, peristiwa ini disebut hidrasi ion. Jika konsentrasi garam makin besar, maka makin banyak ion hidrat dan molekul air yang terjerat menyebabkan *Aw* bahan pangan menurun (Winarno, 2004).

Garam berfungsi untuk meningkatkan suhu gelatinisasi pati. Garam berpengaruh pada aktivitas air (*Aw*) selama gelatinisasi, yaitu menurunkan *Aw*

untuk gelatinisasi. Garam akan memberikan rasa gurih dan meningkatkan pengikatan gluten. Selain itu, garam merupakan suatu bahan pemadat/pengeras. Apabila adonan tidak menggunakan garam, adonan tersebut akan menjadi agak basah. Garam memperbaiki butiran dan susunan pati menjadi lebih kuat serta secara tidak langsung membantu pembentukan warna (Rustandi, 2011).

Di Indonesia, penggunaan bahan tambahan pangan (BTP) diatur pada Peraturan Menteri Kesehatan No. 1168/MENKES/PER/X/1999, dan garam dapur (NaCl) adalah salah satu jenis BTP yang diizinkan. Penggunaan garam dapur berkisar antara 1,5-3% (Suryanto, 2009). Komposisi zat gizi pada garam per 100 g bahan dapat dilihat pada tabel 2.5.

Tabel 2.5. Komposisi kimia garam (per 100 gram bahan)

Komponen	Unit	Nilai per 100 gram
Kalori	kcal	0
Air	mg	0,20
Kalsium (Ca)	mg	24
Besi (Fe)	mg	0,33
Natrium (Na)	g	38,76

USDA (2018)

### 2.3.2 Bawang Putih

Bawang putih (*Allum sativum*) termasuk tanaman rempah yang bernilai ekonomi tinggi karena memiliki beragam kegunaan. Bawang putih bermanfaat sebagai bumbu penyedap masakan yang membuat masakan menjadi beraroma, juga bermanfaat sebagai antimikroba. Bawang putih yang digunakan dapat berbentuk serbuk atau bubuk sehingga lebih efisien dalam penggunaannya dan memperpanjang masa simpan produk (Damanik, 2010).

Bawang putih merupakan salah satu komoditi pertanian yang dibutuhkan masyarakat terutama untuk penyedap makanan atau sebagai bumbu. Umbi bawang mengandung minyak atsiri yang berbau menyengat. Dengan adanya kandungan minyak atsiri tersebut bawang putih merupakan bumbu yang memberi aroma atau bau harum juga dapat memberikan rasa yang gurih pada kelezatan makanan (Winarno, 2004). Komposisi zat gizi pada bawang putih per 100 g bahan dapat dilihat pada tabel 2.6.



Tabel 2.6. Komposisi kimia bawang putih (per 100 gram bahan)

Komponen	Unit	Nilai per 100 gram
Kalori	kcal	149
Air	g	58,58
Protein	g	6,36
Lemak	g	0,50
Karbohidrat	g	33,06
Serat	g	2,1

USDA (2018)

### 2.3.3 Ketumbar

Ketumbar (*Coriandrum sativum* L.) adalah tumbuhan rempah-rempah yang populer. Buahnya yang kecil dikeringkan dan diperdagangkan, baik digerus maupun tidak. Bentuk yang tidak digerus mirip dengan lada, seperti biji kecil-kecil berdiameter 1-2 mm. manfaat yang diambil dari ketumbar adalah dari daun, biji, dan buah. Dari semua bagian itu terdapat kandungan berupa sabinene, myrcene,  $\alpha$ -terpinene, ocimene, linalool, geraniol, dekanal, desilaldehida, trantridecen, asam petroselinat, asam oktadasenat, d-mannite, skopoletin, p-simena, kamfena, dan felandren (Hendrawati dkk., 2014).

Ketumbar mempunyai aroma yang khas, aromanya disebabkan oleh komponen kimia yang terdapat dalam minyak atsiri. Ketumbar mempunyai kandungan minyak atsiri berkisar antara 0,4-1,1%, minyak ketumbar termasuk senyawa hidrokarbon beroksigen, komponen utama minyak ketumbar adalah linalool yang jumlahnya sekitar 60-70% dengan komponen pendukung yang lainnya adalah geraniol (1,6-2,6%), geranil asetat (2-3%), kamfor (2-4%) dan mengandung senyawa golongan hidrokarbon berjumlah sekitar 20% ( $\alpha$ -pinen,  $\beta$ -pinen, dipenten, p-simen,  $\alpha$ -terpinen dan  $\gamma$ -terpinen, terpinolen dan fellandren) (Guenther, 1990 dalam Handayani, 2012). Komposisi zat gizi pada ketumbar per 100 g bahan dapat dilihat pada tabel 2.7.

Tabel 2.7. Komposisi kimia ketumbar (per 100 gram bahan)

Komponen	Unit	Nilai per 100 gram
Kalori	kcal	298
Air	g	8,86
Protein	g	12,37
Lemak	g	17,77
Karbohidrat	g	54,99
Serat	g	41,9

USDA (2018)

### 2.3.4 Kemiri

Kemiri (*Aleurites moluccana*), adalah salah satu jenis kacang-kacangan. Kemiri berkulit keras dan biasanya dimanfaatkan dagingnya. Kemiri bertekstur keras tetapi tetap mudah dihancurkan. Kemiri merupakan salah satu jenis bumbu utama masakan. Kemiri memiliki rasa yang manis. Kemiri berwarna putih dengan cangkang keras berwarna coklat kehitaman. Kemiri juga merupakan biji-bijian yang dapat dibelah dua. Kemiri berbentuk bulat dan biasanya dijual dalam bentuk kupasan. Kemiri dipasarkan dalam bentuk kiloan atau sudah dipak dalam plastik. Kemiri memiliki banyak manfaat yang baik untuk tubuh. Protein pada biji kemiri terdiri dari asam amino esensial maupun nonesensial. Fungsi asam amino esensial antara lain untuk pertumbuhan karena asam amino terdapat di semua jaringan dan membentuk protein dan antibodi. Asam amino nonesensial yang menonjol pada kemiri, yaitu asam glutamat dan asam aspartat. Keberadaan asam glutamat yang memberikan rasa nikmat ketika kemiri digunakan sebagai bumbu (Koji, 2002). Komposisi zat gizi pada kemiri per 100 g bahan dapat dilihat pada tabel 2.8.

Tabel 2.8. Komposisi kimia kemiri (per 100 gram bahan)

Komponen	Unit	Nilai per 100 gram
Kalori	Kkal	636
Air	g	7
Protein	g	19
Lemak	g	63
Karbohidrat	g	8
Kalsium	mg	80
Besi	mg	2

Susilowati (2012)

### 2.3.5 Air

Menurut Winarno (2004), air berfungsi sebagai bahan yang dapat mendispersikan berbagai senyawa yang ada dalam bahan makanan. Air dalam produk rempeyek berfungsi sebagai pelarut. Air dapat melarutkan berbagai bahan pangan seperti garam, vitamin yang larut dalam air, mineral dan senyawa-senyawa cita rasa seperti yang terkandung dalam teh maupun kopi. Air juga merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur serta cita rasa dan gizi bahan pangan.

Air berfungsi sebagai media antara gluten dan karbohidrat, melarutkan garam dan membentuk sifat kenyal gluten. Pati dan gluten akan mengembang dengan adanya air. Air yang digunakan sebaiknya memiliki pH antara 6-9, hal ini disebabkan absorpsi air makin meningkat dengan naiknya pH. Air yang digunakan harus air yang memenuhi persyaratan air minum, yaitu tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa (Astawan, 2004). Adapun standar mutu air berdasarkan SNI 01-3553-1994 terdapat pada tabel 2.9.

Tabel 2.9. Standar Mutu Air Berdasarkan SNI 01-3553-1994

Kriteria mutu	Persyaratan
Bau	Tidak berbau
Rasa	Normal
pH	6,5-9
Cemaran benda asing	Tidak ada

Badan Standarisasi Nasional (1994)

### 2.3.6 Minyak Goreng

Menurut Noriko (2012), minyak goreng adalah minyak yang dipakai untuk menggoreng, seperti minyak kelapa, minyak jagung, minyak kacang. Minyak goreng tersusun atas asam lemak berbeda yaitu sekitar dua puluh jenis asam lemak. Setiap minyak atau lemak tidak ada yang hanya tersusun atas satu jenis asam lemak, karena minyak atau lemak selalu ada dalam bentuk campuran dari berberapa asam lemak. Asam lemak yang dikandung oleh minyak sangat menentukan mutu dari minyak, karena asam lemak tersebut menentukan sifat kimia dan stabilitas minyak. Minyak kelapa sawit merupakan bahan baku untuk keperluan pangan (minyak goreng, margarin, lemak). Minyak kelapa sawit yang banyak digunakan di masyarakat, mengandung asam lemak jenuh dan tak jenuh. Lemak dikonsumsi dalam bentuk lemak atau minyak yang tampak (seperti gajih, mentega, margarin, minyak, santan dan lain-lain) dalam bentuk padat cenderung mengandung lebih banyak asam lemak jenuh. Lemak berfungsi untuk mensuplai energi dalam tubuh. Lemak terutama trigliserida juga berfungsi menyediakan cadangan energi tubuh, isolator, pelindung organ dan menyediakan asam-asam lemak esensial.

Fungsi minyak goreng dalam pangan adalah sebagai penghantar panas, menambah rasa gurih, dan menambah nilai gizi, khususnya kalori dari bahan pangan. Minyak goreng yang digunakan dapat pula menjadi faktor yang mempengaruhi umur simpan pangan. Minyak goreng merupakan kebutuhan

masyarakat yang saat ini harganya masih cukup mahal, akibatnya minyak goreng digunakan berkali-kali untuk menggoreng, terutama dilakukan oleh penjual makanan gorengan. Secara ilmiah minyak goreng yang telah digunakan berkali-kali, lebih-lebih dengan pemanasan tinggi sangatlah tidak sehat, karena minyak tersebut asam lemaknya lepas dari trigliserida sehingga jika asam lemak bebas mengandung ikatan rangkap mudah sekali teroksidasi menjadi aldehid maupun keton yang menyebabkan bau tengik (Ketaren, 2008). Penggunaan minyak goreng dengan suhu tinggi akan mengalami kerusakan yaitu makanan menjadi gosong, sehingga rasanya pahit dan minyak yang digunakan untuk menggoreng menjadi berwarna hitam, akibatnya makanan yang digoreng dengan minyak tersebut di tenggorokkan terasa gatal (Winarni, 2010).

## **2.4 Proses Pembuatan Rempeyek**

### **2.4.1 Penimbangan**

Penimbangan bahan bertujuan untuk menentukan jumlah masing-masing bahan yang akan digunakan sesuai dengan formulasi yang telah ditentukan. Bahan kering diukur dengan timbangan, sedangkan bahan cair dapat diukur dengan volume. Ketepatan dalam penimbangan bahan merupakan unsur penting dalam pembuatan produk (Wibowo, 2012)

### **2.4.2 Pencampuran**

Pencampuran adalah suatu operasi yang menggabungkan dua macam atau lebih komponen bahan yang berbeda hingga tercapai suatu keseragaman. Prinsip pencampuran bahan banyak diturunkan dari prinsip mekanika fluida dan perpindahan bahan akan ada bila terjadi gerakan bahan yang akan dicampur secara horizontal ataupun vertikal. Pencampuran dengan bentuk liquid memiliki maksud untuk mensuspensikan partikel padatan, menggabungkan bahan cair yang dapat saling bercampur, mendispersikan gas dalam bentuk gelembung halus, mendispersikan bahan cair lain yang tidak dapat bercampur, meningkatkan pindah panas antar bahan cair dan sumber panas. Pengadukan bahan cair umumnya dilakukan dalam suatu bejana, biasanya berbentuk silinder yang memiliki sumbu vertical (Shela, 2008).

### 2.4.3 Penggorengan

Penggorengan merupakan proses dehidrasi (pengambilan air) dari produk pangan, baik dari bagian luar maupun keseluruhan bagian produk. Proses penggorengan menggunakan minyak atau lemak sebagai media pindah panas. Proses pindah panas terjadi dari permukaan penggorengan menuju minyak atau lemak yang panas menuju permukaan produk yang digoreng. Selama penggorengan, air mengalami penguapan dan permukaan produk yang digoreng menjadi mengeras (terbentuk lapisan keras atau crust), sedangkan tekstur bagian dalam produk dapat mengeras atau tetap lembek/lunak bergantung pada sifat bahan yang digoreng. Waktu yang dibutuhkan pada proses penggorengan beragam bergantung pada tingkat kematangan yang diinginkan, mulai dari 30 detik sampai 20 menit (Estiasih dan Ahmadi, 2009).

Minyak atau lemak sebagai media pindah panas juga bisa terserap pada produk yang digoreng atau melapisi permukaan produk melalui proses adsorpsi, penyerapan, atau reaksi kimiawi membentuk lapisan keras (crust) dengan sifat yang khas. Jumlah minyak yang teradsorpsi, terserap, atau mengalami reaksi kimiawi untuk membentuk lapisan keras bergantung pada sejumlah faktor, seperti jenis produk pangan yang digoreng, suhu dan waktu penggorengan, serta sifat kimia minyak (Estiasih dan Ahmadi, 2009).

Keuntungan yang dapat diperoleh dari proses penggorengan adalah sebagai berikut, perubahan rasa dan tekstur, pembentukan warna coklat keemasan yang diinginkan, dan penambahan minyak. Suhu penggorengan (biasanya lebih dari 177°C) berfungsi memblansing produk. Pada proses blansing ini terjadi inaktivasi enzim, pengurangan udara antar sel, pengurangan volume, dan inaktivasi sebagian mikroba (Estiasih dan Ahmadi, 2009).

Pada pembuatan rempeyek digunakan metode *deep fat frying*. Menurut Ketaren (1986) dalam Mailangkay (2002), metode ini sangat penting karena prosesnya cepat, mudah dan produknya mempunyai tekstur dan aroma yang lebih disukai. Proses ini menggunakan minyak goreng yang banyak karena bahan makanan yang digoreng harus seluruhnya terendam dalam minyak. Suhu normal dalam proses penggorengan adalah 150-196°C, tergantung jenis makanan yang digoreng. Suhu diatas 196°C akan mempercepat proses degradasi minyak goreng dan suhu yang terlalu tinggi akan menghasilkan produk yang mentah di bagian dalam sementara dibagian luar telah kering/hangus. Suhu



yang baik untuk menggoreng berbagai jenis keripik adalah suhu antara 163-178°C (Robertson, 1967 dalam Mailangkay (2002)).

#### **2.4.4 Pengemasan**

Kemasan makanan dapat menghambat kerusakan produk, mempertahankan menguntungkan efek pengolahan, memperpanjang rak-hidup, dan mempertahankan atau meningkatkan kualitas dan keamanan pangan. Dalam melakukan hal itu, kemasan menyediakan perlindungan dari 3 hal utama pengaruh eksternal: kimia, biologi, dan fisik. Perlindungan kimia meminimalkan perubahan komposisi dipicu oleh pengaruh lingkungan seperti paparan gas (biasanya oksigen), kelembaban (keuntungan atau kerugian), atau cahaya (terlihat, inframerah, atau ultraviolet). Banyak bahan kemasan yang berbeda dapat memberikan penghalang kimia. Perangkat penutupan mungkin berisi bahan yang memungkinkan tingkat minimal permeabilitas (Marsh and Betty., 2007).

Selama proses pengemasan dan penyimpanan makanan, kemungkinan terjadi migrasi bahan plastik pengemas dari bungkus ke makanan yang dikemas sehingga formulasi plastik akan terus berkembang. Faktor-faktor yang mempengaruhi migrasi adalah sebagai berikut: luas permukaan yang berkontak, kecepatan migrasi, jenis bahan plastik dan temperatur serta waktu konek (Nasruddin dkk., 2009)

### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian dilakukan di Laboratorium Pengolahan dan Rekayasa Pangan, Laboratorium Biokimia dan Analisa Pangan, serta Laboratorium Sensori Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Brawijaya Malang. Penelitian akan dilaksanakan pada bulan Mei 2018 sampai Juli 2018.

#### 3.2 Bahan dan Alat Penelitian

##### 3.2.1 Bahan

Bahan baku dan bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatan rempeyek antara lain tepung beras (Rose Brand), tepung tapioka (Rose Brand), tepung terigu (Segitiga Biru), tepung maizena (Hawai), garam dapur, bawang putih, kemiri, ketumbar, daun jeruk purut, air dan minyak goreng. Bahan kimia yang digunakan dalam analisa penelitian ini adalah Petroleum Eter, kertas saring dan aquades.

##### 3.2.2 Alat

Alat yang digunakan pada pembuatan rempeyek adalah baskom plastik, sendok, timbangan digital, gelas ukur, pisau, wajan penggorengan, dan kompor gas. Sedangkan alat yang digunakan untuk analisa adalah timbangan analitik digital Melter Toledo Denver M-310, mortar, spatula, cawan, erlenmeyer, oven listrik Memmert, desikator "*Scott Germany*", labu lemak, tabung soxhlet, *universal testing machine*, dan color reader.

#### 3.3 Metode Penelitian

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok yang terdiri atas 2 faktor, yaitu jenis tepung dan proporsi perbandingan tepung yang digunakan.

Faktor I adalah jenis tepung yang terdiri atas:

T1 = tepung beras : tepung tapioka

T2 = tepung beras : tepung terigu

T3 = tepung beras : tepung maizena

Faktor II adalah proporsi tepung beras : tepung lain yang terdiri dari 3 taraf yang didasarkan dari 100% jumlah tepung, yaitu:

$$P1 = 75\% : 25\%$$

$$P2 = 62,5\% : 37,5\%$$

$$P3 = 50\% : 50\%$$

Jumlah kombinasi perlakuan adalah 9 kombinasi. Masing-masing perlakuan dilakukan tiga kali ulangan sehingga diperoleh 27 unit perlakuan. Kombinasi perlakuan yang dimaksud adalah sebagai berikut:

$$T1P1 = 75\% \text{ tepung beras} : 25\% \text{ tepung tapioka}$$

$$T1P2 = 62,5\% \text{ tepung beras} : 37,5\% \text{ tepung tapioka}$$

$$T1P3 = 50\% \text{ tepung beras} : 50\% \text{ tepung tapioka}$$

$$T2P1 = 75\% \text{ tepung beras} : 25\% \text{ tepung terigu}$$

$$T2P2 = 62,5\% \text{ tepung beras} : 37,5\% \text{ tepung terigu}$$

$$T2P3 = 50\% \text{ tepung beras} : 50\% \text{ tepung terigu}$$

$$T3P1 = 75\% \text{ tepung beras} : 25\% \text{ tepung maizena}$$

$$T3P2 = 62,5\% \text{ tepung beras} : 37,5\% \text{ tepung maizena}$$

$$T3P3 = 50\% \text{ tepung beras} : 50\% \text{ tepung maizena}$$

### 3.4 Prosedur Penelitian

Penelitian yang dilakukan meliputi dua tahap yaitu: penelitian pendahuluan dan penelitian lanjutan. Penelitian pendahuluan bertujuan untuk menentukan proporsi antara tepung beras dengan tepung tapioka, tepung terigu, atau tepung maizena dalam pembuatan rempeyek. Penelitian lanjutan bertujuan untuk membuat dan menganalisis rempeyek sesuai perlakuan serta membandingkan rempeyek perlakuan terbaik dengan kontrol. Kontrol yang digunakan dalam penelitian ini adalah pembuatan rempeyek dengan bahan 100% tepung beras. Formulasi bahan yang digunakan merupakan formulasi yang dimodifikasi dari resep pedagang rempeyek. Formulasi rempeyek yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.1.

**Tabel 3.1** Formulasi Rempeyek

Bahan	Kontrol	Kombinasi Perlakuan								
		T1P1	T1P2	T1P3	T2P1	T2P2	T2P3	T3P1	T3P2	T3P3
Tepung beras (g)	200	150	125	100	150	125	100	150	125	100
Tepung tapioka (g)	-	50	75	100	-	-	-	-	-	-
Tepung terigu (g)	-	-	-	-	50	75	100	-	-	-
Tepung maizena (g)	-	-	-	-	-	-	-	50	75	100
Garam (g)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Bawang putih (g)	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Daun jeruk purut (g)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Ketumbar (g)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Kemiri (g)	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Air (ml)	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200

Berikut ada langkah pembuatan rempeyek:

1. Perisapan bumbu-bumbu, meliputi:
  - a. Garam dapur
  - b. Bawang putih segar dibersihkan, lalu dihaluskan
  - c. Daun jeruk purut dibersihkan, lalu dihaluskan
  - d. Ketumbar bubuk
  - e. Biji kemiri yang dihaluskan
2. Tepung beras, tepung tapioka, tepung terigu, tepung maizena dan bumbu-bumbu ditimbang sesuai dengan takaran yang telah ditentukan.
3. Air diukur menggunakan gelas ukur.
4. Tepung beras dan tepung tapioka/terigu/maizena diformulasikan dengan perbandingan 75%:25%, 62,5%:37,5%, 50%:50% dicampurkan dalam wadah.
5. Bumbu-bumbu dan air ditambahkan dalam wadah lalu dicampur dengan tepung menggunakan sendok hingga adonan rata.
6. Adonan digoreng dalam minyak goreng yang telah dipanaskan dalam penggorengan.
7. Rempeyek ditiriskan.
8. Rempeyek kemudian dikemas dengan plastik dan disimpan pada stoples kaca yang kedap udara sebelum dianalisa.

### 3.5 Pengamatan dan Analisa Data

#### 3.5.1 Pengamatan

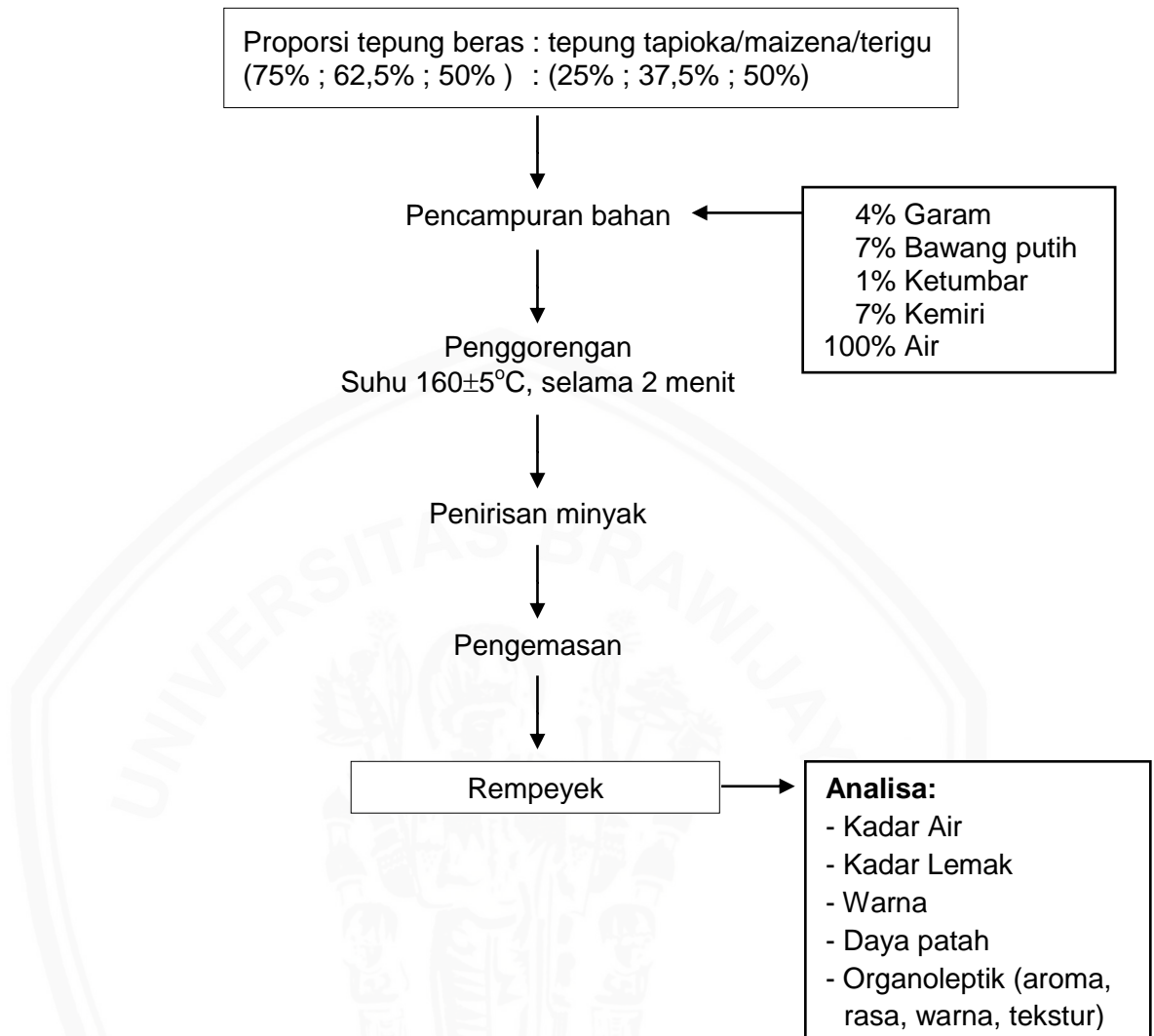
Pengamatan yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah:

- a. Analisa kadar air (AOAC, 2006)
- b. Analisa kadar lemak (AOAC, 2006)
- c. Analisa daya patah (Yuwono dan Susanto, 1998)
- d. Analisa tingkat warna dengan *colour reader* (Yuwono dan Susanto, 1998)
- e. Analisa organoleptik (warna, aroma, rasa dan tekstur) dengan uji hedonik (Rahayu, 2001)

#### 3.5.2 Analisa Data

Data hasil penelitian akan dianalisa secara statistik menggunakan analisa ragam (ANOVA) untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh perlakuan yang diberikan. Hasil analisa ragam yang menunjukkan perbedaan nyata akan dilanjutkan dengan uji BNT atau DMRT pada taraf kepercayaan 95% ( $\alpha=0,05$ ). Perlakuan terbaik ditentukan menggunakan metode De Garmo.

### 3.6 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alir Pembuatan Rempeyek



## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Sifat Kimia dan Fisik Rempeyek

#### 4.1.1 Kadar Air

Hasil analisis ragam dengan selang kepercayaan 5% (Lampiran 4) menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata dari jenis dan proporsi tepung yang berbeda terhadap nilai kadar air rempeyek yang dihasilkan, serta terdapat interaksi antara faktor perlakuan jenis dan proporsi tepung. Data analisis kadar air rempeyek berkisar antara 0,69%-1,40%. Rerata kadar air rempeyek kombinasi perlakuan jenis dan proporsi tepung ditunjukkan pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1** Rerata Kadar Air Rempeyek

Jenis Tepung	Proporsi (%)	Rerata Kadar Air (%)	DMRT 5%
Tepung	75 : 25	1,12 ± 0,14 cd	0,2433
Beras : Tapioka	62,5 : 37,5	1,08 ± 0,04 c	0,2409
	50 : 50	0,97 ± 0,09 b	0,2331
	75 : 25	1,00 ± 0,13 bc	0,2376
Beras : Terigu	62,5 : 37,5	1,31 ± 0,03 de	0,2452
	50 : 50	1,76 ± 0,10 f	
	75 : 25	0,69 ± 0,12 a	0,2160
Beras : Maizena	62,5 : 37,5	0,81 ± 0,07 ab	0,2266
	50 : 50	1,40 ± 0,37 e	0,2466

Keterangan: 1. Setiap data adalah rerata dari 3 ulangan  
2. Angka yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $p < 0,05$ )

Pada perlakuan tepung beras : tepung tapioka, kadar air mengalami penurunan seiring meningkatnya proporsi tepung tapioka. Hal ini disebabkan kandungan pati dalam tapioka akan menyerap air dan terbentuk suspensi pati dalam air pada saat pencampuran adonan. Pati dalam air dingin akan membentuk larutan yang viskositasnya rendah. Kadar amilopektin yang tinggi pada tapioka menyebabkan volume pengembangan rempeyek meningkat. Pada saat penggorengan, terjadi gelatinisasi pati dan pengembangan adonan. Air dalam granula dan air bebas pada rempeyek akan mengalami penguapan saat penggorengan sehingga kadar air rempeyek menjadi lebih rendah.

Kadar air pada perlakuan tepung beras : tepung terigu meningkat seiring dengan meningkatnya proporsi tepung terigu. Kadar air rempeyek dengan proporsi tepung beras : tepung terigu lebih tinggi dibanding rempeyek dengan

proporsi tepung beras : tepung tapioka maupun tepung beras : tepung maizena, hal ini dapat disebabkan karena adanya kandungan protein dalam tepung terigu. Berdasarkan pernyataan Lehninger (1995) bahwa berbagai gugus fungsional ( $\text{NH}_2$ ,  $\text{NH}$ ,  $\text{OH}$ ,  $\text{CO}$ ) yang terdapat dalam struktur protein dapat menyebabkan protein tersebut dapat mengikat molekul air melalui pembentukan ikatan hidrogen. Gugus-gugus fungsional yang terdapat pada protein mengakibatkan produk mampu menyerap air. Kadar air juga dipengaruhi oleh adanya interaksi antara pati dengan protein. Menurut Chinnaswamy dan Hanna (1998), jumlah protein yang tinggi akan menurunkan pengembangan yang disebabkan sifatnya yang viskoelastisitas dan memiliki kemampuan untuk membentuk ikatan silang. Kadar protein yang tinggi pada terigu menyebabkan proses gelatinisasi pati terhambat karena terjadi kompetisi dalam pemerangkapan air antara pati dan protein. Ikatan yang kuat antara protein dengan pati menyebabkan air dalam adonan rempeyek akan sulit untuk menguap saat penggorengan sehingga kadar air rempeyek pada perlakuan 50% tepung beras : 50% tepung terigu lebih tinggi.

#### 4.1.2 Kadar Lemak

Hasil analisis ragam dengan selang kepercayaan 5% (Lampiran 5) menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata dari jenis dan proporsi tepung yang berbeda terhadap nilai kadar lemak rempeyek yang dihasilkan, serta terdapat interaksi antara faktor perlakuan jenis dan proporsi tepung. Data analisis kadar lemak rempeyek berkisar antara 25,42%-41,04%. Rerata kadar lemak rempeyek kombinasi perlakuan jenis dan proporsi tepung ditunjukkan pada Tabel 4.2.

**Tabel 4.2** Rerata Kadar Lemak Rempeyek

Jenis Tepung	Proporsi (%)	Rerata Kadar Lemak (%)	DMRT 5%
Tepung	75 : 25	32,39 $\pm$ 0,51 cd	4,1813
Beras : Tapioka	62,5 : 37,5	36,77 $\pm$ 1,97 e	4,3144
	50 : 50	41,04 $\pm$ 3,26 f	
Tepung	75 : 25	30,64 $\pm$ 0,63 bc	4,1026
Beras : Terigu	62,5 : 37,5	25,42 $\pm$ 3,27 a	3,8021
	50 : 50	26,80 $\pm$ 3,69 ab	3,9872
Tepung	75 : 25	32,18 $\pm$ 0,72 c	4,2396
Beras : Maizena	62,5 : 37,5	36,22 $\pm$ 2,00 de	4,2815
	50 : 50	37,15 $\pm$ 0,42 ef	4,3398

Keterangan: 1. Setiap data adalah rerata dari 3 ulangan  
2. Angka yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $p < 0,05$ )

Hasil analisis pada tabel 4.2 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kadar lemak seiring meningkatnya proporsi tepung, baik tepung tapioka, terigu, maupun maizena. Kadar lemak tertinggi diperoleh pada perlakuan tepung beras : tepung tapioka dengan proporsi 50%:50% yaitu 41,04%, sedangkan kadar lemak terendah terdapat pada perlakuan tepung beras : tepung terigu dengan proporsi 62,5%:37,5% yaitu 25,42%. Kadar lemak rempeyek dapat dipengaruhi oleh kandungan lemak pada bahan baku. Selain itu, kadar lemak juga dipengaruhi oleh penambahan bahan dan daya serap minyak. Ketaren (2008) menjelaskan bahwa setiap bahan pangan yang digoreng mengandung sejumlah lemak yang diabsorpsi. Kadar lemak rempeyek diduga berkaitan erat dengan absorpsi atau tingkat penyerapan minyak oleh rempeyek tersebut. Adsorpsi atau penyerapan minyak dipengaruhi oleh sifat fisika dan kimia yaitu luas permukaan, ukuran pori-pori dan komposisi kimia. Penyerapan minyak merupakan sifat penting dalam formulasi makanan karena dapat memperbaiki flavor dan mouthfeel makanan. Menurut Odoemelum (2003), pada umumnya protein yang bersifat hidrofobik memiliki kemampuan yang lebih besar dalam mengikat minyak.

Rerata kadar minyak pada rempeyek dengan perlakuan tepung beras : tepung maizena menunjukkan hasil yang cukup tinggi yaitu antara 32,18% - 37,15%. Hal ini dapat disebabkan oleh kandungan lemak pada tepung beras yaitu sebesar 1,42% per 100 gram tepung dan kandungan lemak pada tepung maizena yaitu sebesar 3,8% per 100 gram tepung (USDA, 2018). Kadar lemak juga dapat dipengaruhi oleh sifat daya serap minyak (DSM) dimana kemampuan tersebut didasarkan pada kandungan amilosanya. Amilosa memiliki kemampuan untuk membentuk kompleks dengan lipida dalam pati, sehingga menyebabkan kandungan lemak pada produk meningkat. Pada saat proses penggorengan pati akan mengalami proses gelatinisasi sehingga terjadi pembengkakan yang akhirnya membentuk rongga atau pori. Pori-pori itulah yang menyebabkan minyak masuk ke dalam menggantikan udara yang menguap ketika proses penggorengan berlangsung. Gelatinisasi merupakan fase transisi dalam granula pati dari kondisi kristalin menuju fase mengembang akibat suhu dan kadar air yang mencukupi (Estiasih dan Ahmad, 2009).

#### **4.1.3 Daya Patah**

Hasil analisis ragam dengan selang kepercayaan 5% (Lampiran 6) menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata pada perlakuan jenis tepung yang

digunakan, sedangkan perlakuan proporsi tepung tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nilai kadar lemak rempeyek yang dihasilkan. Hasil analisis ragam menunjukkan tidak adanya interaksi antara faktor perlakuan jenis dan proporsi tepung. Nilai rerata daya patah rempeyek akibat perlakuan jenis tepung dapat dilihat pada Tabel 4.3.

**Tabel 4.3** Rerata Daya Patah Rempeyek

Jenis Tepung	Daya Patah (N)	Notasi	BNT 5%
Tepung Beras : Tapioka	$8,40 \pm 2,19$	a	1,492
Tepung Beras : Terigu	$17,67 \pm 2,29$	b	
Tepung Beras : Maizena	$8,57 \pm 0,59$	a	

Keterangan: 1. Setiap data adalah rerata dari 3 ulangan  
2. Angka yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $p < 0,05$ )

Rerata daya patah tertinggi terdapat pada perlakuan tepung beras : tepung terigu sebesar 17,67 N. Hal ini dapat disebabkan oleh adanya gluten dalam tepung terigu dapat membentuk matriks protein-pati yang kompak. Kandungan protein pada tepung terigu cukup tinggi yaitu 11,98 gram per 100 gram tepung terigu (USDA, 2018). Hal ini menyebabkan nilai daya patah rempeyek cukup tinggi. Jumlah protein yang tinggi akan menurunkan daya kembang yang disebabkan oleh sifat viskoelastisitas dan membentuk ikatan silang. Adanya ikatan yang kuat antara protein dengan pati menyebabkan air yang berada dalam adonan rempeyek akan sulit untuk menguap saat penggorengan sehingga daya patah yang dibutuhkan menjadi lebih tinggi.

Perbedaan tingkat kekerasan dan kereyahan berkaitan dengan perbedaan komposisi bahan dasar, terutama pada komposisi amilosa dan amilopektin. Amilosa berperan dalam meningkatkan kekerasan, sehingga semakin tinggi kandungan amilosa maka kereyahan rempeyek mengalami penurunan. Kandungan amilopektin bersifat merangsang terjadinya proses mekar (*puffing*), sehingga produk rempeyek yang dihasilkan bersifat renyah, ringan, porus dan garing (Hersoelistyorini, 2015)

Daya patah dipengaruhi oleh kadar air produk. Daya patah akan meningkat seiring dengan kadar air yang meningkat (Sumarna, 2008). Kadar air yang tinggi membuat rempeyek lebih keras dan sulit untuk dipatahkan. Hal tersebut berkorelasi dengan kadar air rempeyek yang dianalisis pada penelitian ini (lampiran 4). Kadar air tertinggi terdapat pada rempeyek dengan perlakuan

tepung beras : tepung terigu yaitu sebesar 1,76%, pada perlakuan yang sama juga menghasilkan rerata daya patah tertinggi yaitu 17,67 N. Sedangkan pada perlakuan tepung beras : tepung tapioka dan tepung beras : tepung maizena menunjukkan rerata kadar air maupun daya patah yang lebih rendah.

Perlakuan tepung beras : tepung tapioka menunjukkan rerata daya patah sebesar 8,40 N. Perlakuan tepung beras : tepung maizena menunjukkan rerata daya patah sebesar 8,57 N. Kedua perlakuan jenis tepung tersebut memberikan nilai yang tidak berbeda nyata dan memberikan nilai daya patah yang lebih rendah dari perlakuan tepung beras : tepung terigu. Nilai daya patah menunjukkan besarnya gaya yang dibutuhkan untuk mematahkan rempeyek. Daya patah dengan nilai besar menunjukkan produk memiliki tekstur yang keras, sebaliknya daya patah dengan nilai kecil menunjukkan rempeyek yang renyah.

#### 4.1.4 Warna

##### 4.1.4.1 Kecerahan (L)

Hasil analisis ragam dengan selang kepercayaan 5% (Lampiran 7) menunjukkan bahwa perlakuan jenis tepung memberikan pengaruh nyata terhadap nilai kecerahan rempeyek, sedangkan perlakuan proporsi tepung tidak memberi pengaruh nyata. Hasil analisis ragam juga menunjukkan adanya interaksi antar kedua faktor tersebut. Data nilai kecerahan rempeyek memiliki kisaran rerata antara 52,33 – 65,80. Data rerata nilai kecerahan dari rempeyek kombinasi perlakuan jenis dan proporsi tepung disajikan pada Tabel 4.4.

**Tabel 4.4** Rerata Nilai Kecerahan Rempeyek

Jenis Tepung	Proporsi (%)	Kecerahan (L)	DMRT 5%
Tepung Beras : Tapioka	75 : 25	62,53 ± 3,17 cd	4,3315
	62,5 : 37,5	59,63 ± 0,81 bc	4,2315
	50 : 50	57,17 ± 0,57 b	4,0948
Tepung Beras : Terigu	75 : 25	56,90 ± 2,44 b	3,9796
	62,5 : 37,5	61,43 ± 1,85 c	4,2733
	50 : 50	52,33 ± 1,32 a	3,7948
Tepung Beras : Maizena	75 : 25	61,80 ± 4,73 c	4,3062
	62,5 : 37,5	59,27 ± 1,97 b	4,1733
	50 : 50	65,80 ± 5,12 d	

Keterangan: 1. Setiap data adalah rerata dari 3 ulangan  
2. Angka yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $p < 0,05$ )



Hasil analisis pada Tabel 4.4 menunjukkan bahwa perlakuan tepung beras : tepung terigu dengan proporsi 50%:50% memberikan nilai kecerahan paling rendah yaitu sebesar 52,33. Perubahan warna yang terjadi pada produk pangan dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu adanya pengaruh panas pada gula (rekasi karamelisasi), adanya reaksi antara gula dan asam amino (reaksi Maillard) dan adanya pencampuran bahan tambahan (Winarno, 2004). Berdasarkan rerata nilai kecerahan, peningkatan proporsi terigu menurunkan nilai kecerahan rempeyek. Hal ini dapat disebabkan oleh komponen utama tepung terigu. Komponen utama pada terigu selain pati adalah protein. Penurunan nilai kecerahan ini terjadi karena adanya protein dalam terigu menyebabkan terjadinya reaksi Maillard. Reaksi Maillard terjadi karena adanya gugus amino bebas dari protein yang berikatan dengan gugus hidriksol dari gula reduksi yang menyebabkan terbentuknya senyawa melanoidin yang berwarna coklat (Winarno, 2004).

Nilai kecerahan juga dipengaruhi oleh kadar air rempeyek. Kadar air yang tinggi akan cenderung menghasilkan rempeyek lebih gelap dibanding rempeyek dengan kadar air yang rendah, sebab cahaya akan diserap oleh warna gelap dan menghasilkan nilai kecerahan yang rendah. Penggunaan terigu akan meningkatkan kepadatan pada rempeyek, sehingga nilai kecerahan akan semakin menurun seiring dengan peningkatan proporsi terigu.

Nilai kecerahan tertinggi diperoleh pada perlakuan tepung beras : tepung maizena dengan proporsi 50%:50% yaitu sebesar 65,80. Semakin tinggi konsentrasi maizena atau semakin sedikit tepung beras yang ditambahkan pada formulasi adonan maka tingkat kecerahan rempeyek semakin tinggi. Semakin rendah konsentrasi tepung beras maka semakin sedikit protein yang mengalami reaksi maillard atau pencoklatan saat digoreng.

#### **4.1.4.2 Kemerahan**

Hasil analisis ragam dengan selang kepercayaan 5% (Lampiran 7) menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan jenis dan proporsi tepung memberikan pengaruh nyata terhadap nilai kecerahan rempeyek. Hasil analisis ragam juga menunjukkan adanya interaksi antar kedua faktor tersebut. Data nilai kemerahan rempeyek memiliki kisaran rerata antara -0,97 – 5,60. Data rerata nilai kemerahan rempeyek kombinasi perlakuan jenis dan proporsi tepung disajikan pada Gambar 4.5.



**Tabel 4.5** Rerata Nilai Kemerahan Rempeyek

Jenis Tepung	Proporsi (%)	Kemerahan (a*)	DMRT 5%
Tepung	75 : 25	-0,97 ± 0,96 a	1,1084
Beras : Tapioka	62,5 : 37,5	2,73 ± 1,19 c	1,2482
	50 : 50	0,80 ± 0,70 b	1,2360
Tepung	75 : 25	3,33 ± 0,65 d	1,2578
Beras : Terigu	62,5 : 37,5	5,60 ± 1,08 ef	
	50 : 50	4,67 ± 0,51 e	1,2652
Tepung	75 : 25	-0,17 ± 0,42 ab	1,2190
Beras : Maizena	62,5 : 37,5	-0,57 ± 0,12 a	1,1961
	50 : 50	-0,97 ± 0,47 a	1,1624

Keterangan: 1. Setiap data adalah rerata dari 3 ulangan  
 2. Angka yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $p < 0,05$ )

Hasil analisis pada Tabel 4.5 menunjukkan nilai kemerahan berupa interval angka yang berkisar dari nilai positif hingga negatif. Nilai positif menunjukkan intensitas warna merah, sedangkan nilai negatif menunjukkan intensitas warna hijau. Pada perlakuan tepung beras : tepung tapioka dengan proporsi 75%:25% dan perlakuan tepung beras : tepung maizena dengan proporsi 50%:50% memberikan nilai kemerahan paling rendah yaitu sebesar -0,97.

Nilai kemerahan tertinggi diperoleh pada perlakuan tepung beras : tepung terigu dengan proporsi 62,5%:37,5% yaitu 5,60. Hal ini karena terjadi reaksi Maillard selama proses penggorengan menyebabkan rempeyek berwarna coklat. Proporsi tepung terigu yang meningkat menyebabkan protein dalam rempeyek juga meningkat sehingga senyawa melanoidin yang terbentuk semakin banyak. Selain itu, diduga dalam terigu mengandung pigmen karotenoid yang berwarna merah kekuningan, semakin tinggi proporsi terigu maka kadar karotenoid juga semakin besar sehingga nilai kemerahan juga meningkat (Nurul, 2009).

#### 4.1.4.3 Kekuningan (b\*)

Hasil analisis ragam dengan selang kepercayaan 5% (Lampiran 7) menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan jenis dan proporsi tepung memberikan pengaruh nyata terhadap nilai kekuningan rempeyek. Hasil analisis ragam juga menunjukkan adanya interaksi antar kedua faktor tersebut. Data nilai kekuningan rempeyek memiliki kisaran rerata antara 15,30 – 23,10. Data rerata nilai kekuningan rempeyek kombinasi perlakuan jenis dan proporsi tepung disajikan pada Gambar 4.6.

**Tabel 4.6** Rerata Nilai Kekuningan Rempeyek

Jenis Tepung	Proporsi (%)	Kekuningan (b*)	DMRT 5%
Tepung	75 : 25	15,30 ± 1,77 a	3,5449
Beras : Tapioka	62,5 : 37,5	23,10 ± 2,07 d	4,0463
	50 : 50	18,60 ± 1,32 ab	3,9529
Tepung	75 : 25	21,67 ± 0,93 cd	4,0226
Beras : Terigu	62,5 : 37,5	23,10 ± 4,07 d	
	50 : 50	20,07 ± 1,70 bc	3,9919
Tepung	75 : 25	16,23 ± 1,10 a	3,7175
Beras : Maizena	62,5 : 37,5	16,33 ± 1,00 a	3,8252
	50 : 50	16,93 ± 1,63 ab	3,8985

Keterangan: 1. Setiap data adalah rerata dari 3 ulangan  
 2. Angka yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $p < 0,05$ )

Hasil analisis pada Tabel 4.6 menunjukkan bahwa perlakuan tepung beras : tepung tapioka dengan proporsi 75%:25% memberikan nilai kekuningan paling rendah yaitu sebesar 15,30. Nilai kekuningan tertinggi diperoleh pada perlakuan tepung beras : tepung terigu dengan proporsi 62,5%:37,5% yaitu sebesar 23,10.

Proporsi terigu pada pembuatan rempeyek yang semakin tinggi menyebabkan nilai kekuningan yang meningkat. Pengaruh peningkatan nilai kekuningan sama dengan pengaruh nilai kemerahan, yaitu adanya reaksi Maillard dan juga adanya pigmen dalam terigu. Selain itu, peningkatan nilai kekuningan terkait dengan warna visual rempeyek yang berwarna kuning kecoklatan. Rempeyek dengan nilai kemerahan yang tinggi juga memiliki nilai kekuningan yang tinggi, sehingga dihasilkan warna visual tersebut.

## 4.2 Organoleptik

### 4.2.1 Warna

Rerata tingkat kesukaan panelis terhadap warna produk rempeyek akibat perlakuan jenis dan proporsi tepung berkisar antara 2,25 (tidak suka) – 4,50 (suka). Data rerata tingkat kesukaan panelis terhadap warna produk rempeyek akibat perlakuan jenis dan proporsi tepung disajikan pada Tabel 4.7.

**Tabel 4.7** Rerata Kesukaan Warna Rempeyek

Jenis Tepung	Proporsi (%)	Rerata Skor Warna	DMRT 5%
Tepung Beras : Tapioka	75 : 25	3,08 ab	0,799
	62,5 : 37,5	4,50 d	
	50 : 50	4,43 cd	0,817
Tepung Beras : Terigu	75 : 25	3,90 c	0,809
	62,5 : 37,5	2,93 ab	0,799
	50 : 50	2,75 ab	0,755
Tepung Beras : Maizena	75 : 25	2,80 ab	0,773
	62,5 : 37,5	2,60 a	0,730
	50 : 50	2,25 a	0,694

Keterangan: 1. Setiap data adalah rerata dari 40 panelis  
 2. Angka yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $p < 0,05$ )

Hasil analisis ragam (Lampiran 9) menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan jenis tepung dan proporsi tepung memberikan pengaruh nyata terhadap nilai kesukaan terhadap parameter warna produk rempeyek. Pada rempeyek dengan perlakuan tepung beras : tepung tapioka dengan proporsi 62,5%:37,5% memiliki rerata skor kesukaan tertinggi yaitu 4,50. Sedangkan pada perlakuan tepung beras : tepung terigu terjadi penurunan tingkat kesukaan pada parameter warna produk seiring dengan meningkatnya proporsi tepung terigu. Hal ini terjadi karena semakin bertambahnya proporsi tepung terigu menghasilkan produk yang semakin berwarna kuning kecoklatan.

Skor rerata kesukaan panelis terhadap parameter warna rempeyek dengan perlakuan tepung beras : tepung maizena juga semakin menurun seiring meningkatnya proporsi tepung maizena yang digunakan. Hal ini disebabkan oleh warna rempeyek yang semakin pucat karena meningkatnya tepung maizena pada adonan rempeyek.

#### 4.2.2 Aroma

Rerata tingkat kesukaan panelis terhadap aroma produk rempeyek akibat perlakuan jenis dan proporsi tepung berkisar antara 2,85 (tidak suka) – 3,33 (netral). Data rerata tingkat kesukaan panelis terhadap aroma produk rempeyek akibat perlakuan jenis dan proporsi tepung disajikan pada Tabel 4.8.

**Tabel 4.8** Rerata Kesukaan Aroma Rempeyek

Jenis Tepung	Proporsi (%)	Rerata Skor Aroma	DMRT 5%
Tepung Beras : Tapioka	75 : 25	3,33 a	0,622
	62,5 : 37,5	3,28 a	0,616
	50 : 50	3,20 a	0,608
Tepung Beras : Terigu	75 : 25	3,33 a	
	62,5 : 37,5	3,13 a	0,589
	50 : 50	2,85 a	0,528
Tepung Beras : Maizena	75 : 25	3,18 a	0,599
	62,5 : 37,5	3,10 a	0,575
	50 : 50	2,95 a	0,556

Keterangan: 1. Setiap data adalah rerata dari 40 panelis  
 2. Angka yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $p < 0,05$ )

Tabel 4.8 menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan jenis tepung dan proporsi tepung tidak berpengaruh nyata terhadap nilai organoleptik aroma produk rempeyek. Aroma yang khas dapat dirasakan oleh indera penciuman tergantung dari bahan penyusun dan bahan yang ditambahkan pada makanan. Aroma dalam bahan makanan dapat ditimbulkan oleh komponen-komponen volatil, akan tetapi komponen-komponen volatil tersebut dapat hilang selama proses pengolahan terutama panas (Fellows, 2000). Aroma pada produk rempeyek berasal dari kandungan bumbu-bumbu yang digunakan, diantaranya bawang putih, ketumbar, kemiri, dan daun jeruk purut.

### 2.2.3 Rasa

Rerata tingkat kesukaan panelis terhadap rasa produk rempeyek akibat perlakuan jenis dan proporsi tepung berkisar antara 2,33 (tidak suka) – 3,65 (netral). Data rerata tingkat kesukaan panelis terhadap rasa produk rempeyek akibat perlakuan jenis dan proporsi tepung disajikan pada Tabel 4.9.

**Tabel 4.9** Rerata Kesukaan Rasa Rempeyek

Jenis Tepung	Proporsi (%)	Rerata Skor Rasa	DMRT 5%
Tepung Beras : Tapioka	75 : 25	3,15 b	0,915
	62,5 : 37,5	3,65 b	
	50 : 50	3,25 b	0,929
Tepung Beras : Terigu	75 : 25	2,98 ab	0,878
	62,5 : 37,5	3,48 b	0,950
	50 : 50	2,33 a	0,806
Tepung Beras : Maizena	75 : 25	3,40 b	0,940
	62,5 : 37,5	2,90 a	0,849
	50 : 50	3,08 ab	0,899

Keterangan: 1. Setiap data adalah rerata dari 40 panelis  
 2. Angka yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $p < 0,05$ )

Tabel 4.9 menunjukkan bahwa kesukaan pada parameter rasa rempeyek dengan perlakuan tepung beras : tepung tapioka dengan proporsi 62,5% : 37,5% memiliki nilai tertinggi yaitu sebesar 3,65. Sedangkan pada perlakuan tepung beras : tepung terigu dengan proporsi 50% : 50% memiliki nilai kesukaan pada parameter rasa yang terendah dengan rerata skor 2,33. Hasil analisis ragam (Lampiran 10) menunjukkan interaksi antara perlakuan jenis tepung dan proporsi tepung memberikan pengaruh nyata terhadap parameter rasa produk rempeyek.

#### 4.2.4 Tekstur

Rerata tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur produk rempeyek akibat perlakuan jenis dan proporsi tepung berkisar antara 2,53 (tidak suka) – 3,83 (netral). Data rerata tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur produk rempeyek akibat perlakuan jenis dan proporsi tepung disajikan pada Tabel 4.10.

**Tabel 4.10** Rerata Kesukaan Tekstur Rempeyek

Jenis Tepung	Proporsi (%)	Rerata Skor Tekstur	DMRT 5%
Tepung Beras : Tapioka	75 : 25	3,03 ab	0,838
	62,5 : 37,5	3,80 c	0,907
	50 : 50	3,83 c	
Tepung Beras : Terigu	75 : 25	3,15 abc	0,858
	62,5 : 37,5	2,98 a	0,810
	50 : 50	2,53 a	0,770
Tepung Beras : Maizena	75 : 25	3,38 bc	0,887
	62,5 : 37,5	3,50 bc	0,897
	50 : 50	3,23 abc	0,874

Keterangan: 1. Setiap data adalah rerata dari 40 panelis  
 2. Angka yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $p < 0,05$ )



Tabel 4.10 menunjukkan bahwa rempeyek dengan perlakuan tepung beras : tepung tapioka dengan proporsi 50%:50% memiliki nilai kesukaan tertinggi dengan rerata skor 3,83. Rerata skor tersebut tidak berbeda nyata dengan perlakuan tepung beras : tepung tapioka dengan proporsi 62,5% : 37,5% yaitu 3,80. Sedangkan nilai kesukaan terhadap parameter tekstur pada perlakuan tepung beras : tepung terigu dengan proporsi 50% : 50% memiliki nilai yang terendah yaitu 2,53. Hasil analisis ragam (Lampiran 11) menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan jenis tepung dan proporsi tepung memberikan pengaruh nyata terhadap nilai organoleptik tekstur produk rempeyek.

#### 4.3 Pemilihan Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik rempeyek dilakukan berdasarkan metode indeks efektifitas (De Garmo), yaitu menentukan bobot untuk setiap parameter (Lampiran 3), kemudian menentukan nilai efektifitas (NE) dan nilai produk (NP), selanjutnya nilai produk pada setiap parameter dijumlah untuk mendapatkan perlakuan terbaik. Penilaian parameter tersebut meliputi parameter organoleptik dan fisik-kimia. Parameter yang digunakan meliputi warna (organoleptik), aroma (organoleptik), rasa (organoleptik) dan tekstur (organoleptik), kadar air, kadar lemak, daya patah, kecerahan, kemerahan, dan kekuningan. Perlakuan dengan nilai produk (NO) tertinggi merupakan nilai perlakuan terbaik karena nilai tersebut diperoleh dengan mempertimbangkan semua variabel yang berperan dalam menentukan mutu produk.

Berdasarkan kriteria pemilihan perlakuan terbaik yang telah dilakukan secara organoleptik, perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan tepung beras : tepung tapioka dengan proporsi 62,5% : 37,5% (Lampiran 12). Hasil rempeyek perlakuan terbaik selanjutnya dibandingkan dengan rempeyek kontrol (perlakuan 100% tepung beras). Nilai perlakuan terbaik berdasarkan parameter organoleptik disajikan pada Tabel 4.11.

**Tabel 4.11** Nilai Perlakuan Terbaik Berdasarkan Parameter Organoleptik

Parameter	Perlakuan Terbaik	Kontrol
Warna	4,50	3,50
Aroma	3,28	3,53
Rasa	3,65	3,50
Tekstur	3,80	2,55



Parameter organoleptik meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur rempeyek perlakuan terbaik lebih tinggi dibandingkan dengan rempeyek perlakuan kontrol. Hal ini diduga karena warna dan penampakan rempeyek perlakuan terbaik berbeda dengan rempeyek kontrol. Warna rempeyek perlakuan terbaik memiliki warna kuning keemasan dan tidak terlalu pucat, sedangkan rempeyek kontrol memiliki warna kuning yang lebih terang. Rasa dan tekstur (kerenyahan) rempeyek perlakuan terbaik lebih disukai daripada rempeyek kontrol. Hal ini disebabkan karena adanya tepung tapioka dalam formulasi adonan rempeyek menghasilkan produk rempeyek yang tidak terlalu keras dan tidak terlalu rapuh, sehingga kerenyahan rempeyek perlakuan terbaik dinilai lebih baik dari rempeyek kontrol.

Parameter fisiko kimia yang digunakan untuk menentukan perlakuan terbaik terdiri dari parameter kadar air, kadar lemak, daya patah, nilai kecerahan (L), nilai kemerahan ( $a^*$ ), dan nilai kekuningan ( $b^*$ ) rempeyek. Berdasarkan kriteria tersebut, perlakuan terbaik secara fisik-kimia yaitu pada perlakuan tepung beras : tepung tapioka dengan proporsi 62,5% : 37,5% (Lampiran 13). Hasil rempeyek perlakuan terbaik selanjutnya dibandingkan dengan rempeyek kontrol (perlakuan 100% tepung beras). Nilai perlakuan terbaik berdasarkan parameter organoleptik disajikan pada Tabel 4.12.

**Tabel 4.12** Nilai Perlakuan Terbaik Berdasarkan Parameter Fisiko Kimia

Parameter	Perlakuan Terbaik	Kontrol
Kadar Air	1,08 %	0,98 %
Kadar Lemak	36,77 %	36,06 %
Daya Patah	1,97 N	3,90 N
Kecerahan	59,63	63,50
Kemerahan	2,73	1,70
Kekuningan	23,10	18,73

Rempeyek perlakuan terbaik dan rempeyek kontrol memiliki kadar air yang hampir sama yaitu 1,08% dan 0,98%. Demikian pula kadar lemak rempeyek perlakuan terbaik dan kadar lemak rempeyek kontrol memberikan nilai yang hampir sama yaitu 36,77% dan 36,06%. Daya patah pada rempeyek perlakuan terbaik dengan proporsi tepung beras : tepung terigu sebesar 62,5%:37,5% memberikan nilai daya patah lebih rendah yang artinya produk tersebut memiliki tekstur lebih renyah dari rempeyek kontrol.

Tingkat kecerahan (L) pada rempeyek perlakuan terbaik lebih rendah dibandingkan rempeyek kontrol. Sedangkan untuk nilai kemerahan dan kekuningan rempeyek perlakuan terbaik menunjukkan nilai lebih tinggi dari rempeyek kontrol. Kombinasi nilai kecerahan, kemerahan, dan kekuningan yang dimiliki oleh rempeyek perlakuan terbaik menghasilkan warna kuning keemasan yang tidak terlalu gelap maupun terlalu pucat.



## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, kesimpulan karakteristik rempeyek yaitu:

- Faktor jenis tepung dalam pembuatan rempeyek berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar lemak, daya patah, nilai kecerahan (L), nilai kemerahan ( $a^*$ ) dan nilai kekuningan ( $b^*$ ) rempeyek.
- Faktor proporsi tepung memberi pengaruh nyata terhadap kadar air, kadar lemak, daya patah, nilai kecerahan (L), nilai kemerahan ( $a^*$ ) dan nilai kekuningan ( $b^*$ ) rempeyek.
- Terdapat interaksi antar dua faktor terhadap kadar air, kadar lemak, nilai kemerahan ( $a^*$ ) dan nilai kekuningan ( $b^*$ ) rempeyek.
- Perlakuan terbaik produk dari segi organoleptik maupun fisikokimia diperoleh pada rempeyek dengan proporsi tepung beras 62,5% : tepung tapioka 37,5% dengan karakteristik organoleptik meliputi warna 4,50 (suka), rasa 3,28 (netral), aroma 3,65 (netral), dan tekstur 3,80 (suka), dan karakteristik fisikokimia meliputi kadar air 1,08%; kadar lemak 36,77%; daya patah 1,97 N; kecerahan (L) 59,63; kemerahan ( $a^*$ ) 2,73 dan kekuningan ( $b^*$ ) 23,10.

### 5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh kadar pati, viskositas adonan, dan daya serap minyak pada produk rempeyek.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai daya simpan dan pengemasan produk rempeyek.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk membandingkan rempeyek hasil penelitian dengan rempeyek komersil.
4. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kandungan gizi pada produk rempeyek.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aberle, ED, Forrest, JC, Gerrard, DE, dan Mills, EW. 2001. ***Principles of Meat Science. Fourth Ed.*** Kendall/Hunt publishing Company. Dubuque.
- AOAC, 2006. **Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists.** Benjamin Franklin Station. Washington.
- Astawan, Made, 2003. **Membuat Mie dan Bihun.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Chinnaswamy, R. dan Hanna, M.A. 1998. **Macromolecular and functional properties of native and extrusion-cooked corn starch.** Cereal chem 67(5):490-99.
- Damanik, R.M.S. 2010. **Pengaruh Konsentrasi Kalsium Klorida (CaCl<sub>2</sub>), dan lama penyimpanan Terhadap Mutu Tepung Bawang Putih.** Laporan Tugas Akhir. Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Dianti, R.W. 2010. **Kajian Karakteristik Fisikokimia Dan Sensori Beras Organik Mentik Susu Dan IR64, Pecah Kulit Dan Giling Selama Penyimpanan.** Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan R.I., 1996. **Daftar Komposisi Bahan Makanan.** Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
- Ediati, R, Rahardjo, B, dan Hastuti, P. 2006. **Pengaruh Kadar Amilosa terhadap Pengembangan dan Kerenyahan Tepung Pelapis selama Penggorengan.** Agrosains 19(4): 395-413.
- Eliasson, A.C. 2006. **Starch in Food Structure, Function and Applications.** CRC Press. Washinton.
- Ernawati, 2003. **Pembuatan Patilo Ubi Kayu (Kajian Proporsi Campuran Tepung tapioka Dengan Ampas Ubi Kayu Peram Dan Tepung Beras Kentan Serta Konsentrasi Kuning Telur Terhadap Sifat Fisik, Kimia, Dan Organoleptik).** Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Estiasih, T dan Ahmadi, K. 2009. **Teknologi Pengolahan Pangan.** Bumi Aksara. Jakarta.
- Fellows, PJ. 2000. **Food Processing Technology : Principal and Practice.** Elis Harwood. New York.
- Handayani, P.A dan Juniarti, E.R. 2012. **Ekstraksi Minyak Ketumbar (Coriander Oil) dengan Pelarut Etanol dan n-Heksana.** Jurnal Bahan Alam Terbarukan Vol.1 No.1. Universitas Negeri Semarang. Semarang.

- Hasnelly dan Sumartini. 2011. **Kajian Sifat Fisiko Kimia Formulasi Tepung Komposit Produk Organik**. Seminar Nasional PATPI.375-379.
- Hendrawati, Suyasa, dan Sujaya. 2014. **Efektivitas Larutan Bawang Putih (*Allium sativum* L.) dan Ketumbar (*Coriandrum sativum*) Terhadap Daya Awet Tahu Lombok**. Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Denpasar.
- Hersoelistyorini, W. Sri, S.D, dan Andri C.K. 2015. **Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Tepung Mocaf dengan Fermentasi Menggunakan Ekstrak Kubis**. Prosiding URECOL. ISSN 2407-9189.
- Hizatulloh, M.S. 2017. **Pengaruh Formulasi Tepung Beras dan Tepung Ubi Kayu Termodifikasi dengan Penambahan Maltodekstrin Terhadap Penilaian Organoleptik dan Kandungan Gizi Kripik Bayam (*Amaranthus spp*)**. Universitas Halu Oleo. Kendari.
- Ketaren, S. 2008. **Pengantar Teknologi Minyak Dan Lemak Pangan**. UI Press. Jakarta
- Lehninger, A.H. 1995. **Dasar-dasar Biokimia**. Erlangga. Jakarta.
- Mariana, Esther. 2010. **Pembuatan Crackers Jagung dan Pendugaan Umur Simpannya dengan Pendekatan Kadar Air Kritis**. IPB. Bogor.
- Marsh, K. dan Bugusu, B. 2007. **Food Packaging-Roles, Materials, and Evironmental Issues**. J. Food Science Vol 72 : R39-R57.
- Mailangkay, D.N.I. 2002. **Pengaruh Kemasan Vakum dan Non Vakum Terhadap Perubahan Mutu Kimia dan Sifat Organoleptik Keripik Pisang Selama Penyimpanan**. IPB. Bogor.
- Muchtadi, T.R., Sugiyono, dan Ayustaningwarno, F. 2013. **Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan**. Alfabeta. Bandung.
- Nadhifah, M., Diniyah, N., Windrati, W.S. dan Subagio. 2016. **Sifat Fisik, Kimia, Organoleptik Rempeyek Berbahan Mocaf (Modified Cassava Flour)**. Prosiding Seminar Nasional Apta. Jember.
- Nasruddin, Basuki, Tulus, dan Tjahyono. 2009. **Migrability of Additive (Stearat Acid and Palmitat Acid) In The Solid State of Polymer**. Jurnal Dinamis Vol. I, No. 5, Juni 2009 : 60-63.
- Noriko, Elfidasari, Perdana, Wulandari, dan Wijayanti. 2012. **Analisis Penggunaan Dan Syarat Mutu Minyak Goreng Pada Penjaja Makanan Di Food Court UAI**. Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi 1(3): 147-154

- Nurul, H., Boni, I., dan Noryati, I. 2009. **The Effect of Different Ratios of Dory Fish to Tapioca, Oil Absorption, Colour and Hardness of Fish Crackers**. International Food Research Journal, 16, 159-163.
- Odoemelum, S.A. 2003. **Chemical Composition And Functional Properties Ofconophor Nut (Tetracarpidium conophorum) Flour**. International Journal of Food Science and Technology 38(6): 729-734
- Paramida, Nia R., Karo-Karo, T., dan Yusraini, E. 2013. **Studi Pembuatan Rempeyek Bercita Rasa Daun Kayu Manis**. Rekayasa Pangan dan Pertanian, Vol 1, No. 4.
- Parker, Rick. 2003. **Introduction to Food Science**. Delmar Cengage Learning. Clifton PARK.
- Rahayu, W.P. 1998. **Diktat Penuntun Praktikum Penilaian Organoleptik**. IPB. Bogor.
- Rustandi, D. 2011. **Produksi Mie**. Tiga Serangkai Pustaka Mandiri. Solo.
- Suarni dan Widowati. 2005. **Struktur, Komposisi dan Nutrisi Jagung**. Balai Besar Litbang Pasca Panen. Makassar.
- Suryanto, A., Mirna, I., dan Desmelat. 2009. **Quality Assessment Of Smoked Selais (Cryptopterus Bicirrhis) Results Using Laban Wood Smoke With Different Methods For The Storage Room Temperature**. Faperika Universitas Riau. Pekanbaru.
- Susilowati, Nofrin dan Primaswari, Rosi. 2012. **Pengambilan Minyak Biji Kemiri (Aleurites moluccana, Wild) Melalui Ekstraksi dengan Menggunakan Soxhlet**. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Tonny. 2000. **Pengaruh Penambahan Tepung Kedelai Terhadap Daya Awet Bakso Daging Lele Dumbo (Clarias gareipinus)**. Skripsi Jurusan Perikanan. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Tursilawati, R.A. 1999. **Pengurangan Absorpsi Minyak Pada Pembuatan Tempe Chip : Pengaruh Penggunaan Carboxy Methyl Cellulose (CMC) dan Pengenceran Adonan Tepung Pelapis**. Skripsi. Fakultas Pertanian UNSOED. Purwokerto.
- USDA. 2018. **Basic Report: 02013, Spices, coriander seed**. Diakses tanggal 20 April 2018. <<https://ndb.nal.usda.gov/>>.
- USDA. 2018. **Basic Report: 02047, Salt, table**. Diakses pada tanggal 20 April 2018. <<https://ndb.nal.usda.gov/>>.



- USDA. 2018. **Basic Report: 11215, Garlic, Raw**. Diakses tanggal 20 April 2018. <<https://ndb.nal.usda.gov/>>.
- USDA. 2018. **Basic Report: 20061, Rice Flour, White, Unenriched**. Diakses tanggal 20 April 2018. <<https://ndb.nal.usda.gov/>>.
- USDA. 2018. **Basic Report: 20129, Wheat Flours, Bread, unenriched**. Diakses tanggal 20 April 2018. <<https://ndb.nal.usda.gov/>>.
- USDA. 2018. **Basic Report: 20316, Corn Flour, Whole-grain, White**. Diakses tanggal 20 April 2018. <<https://ndb.nal.usda.gov/>>.
- USDA. 2018. **Full Report (All Nutrients): 45104674, Tapioca starch, UPC: 038225000048**. Diakses tanggal 23 Mei 2018. <<https://ndb.nal.usda.gov/>>.
- Utama, Kobe Boga. 2018. **Rempeyek Kacang**. Diakses tanggal 10 April 2018. <<http://www.dapurkobe.co.id/rempeyek-kacang>>.
- Winarni. 2010. **Penetralan dan Adsorpsi Minyak Goreng Bekas Menjadi Minyak Goreng Layak Konsumsi**. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Winarno, F. G. 2004. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia. Jakarta.
- Yuwono. S.S, dan Susanto, Tri. 1998. **Pengujian Fisik Pangan. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian**. Universitas Brawijaya. Malang.
- Yuyun, Alamsyah. 2007. **Aneka Nugget Sehat nan Lezat**. Agromedia Pustaka. Depok.